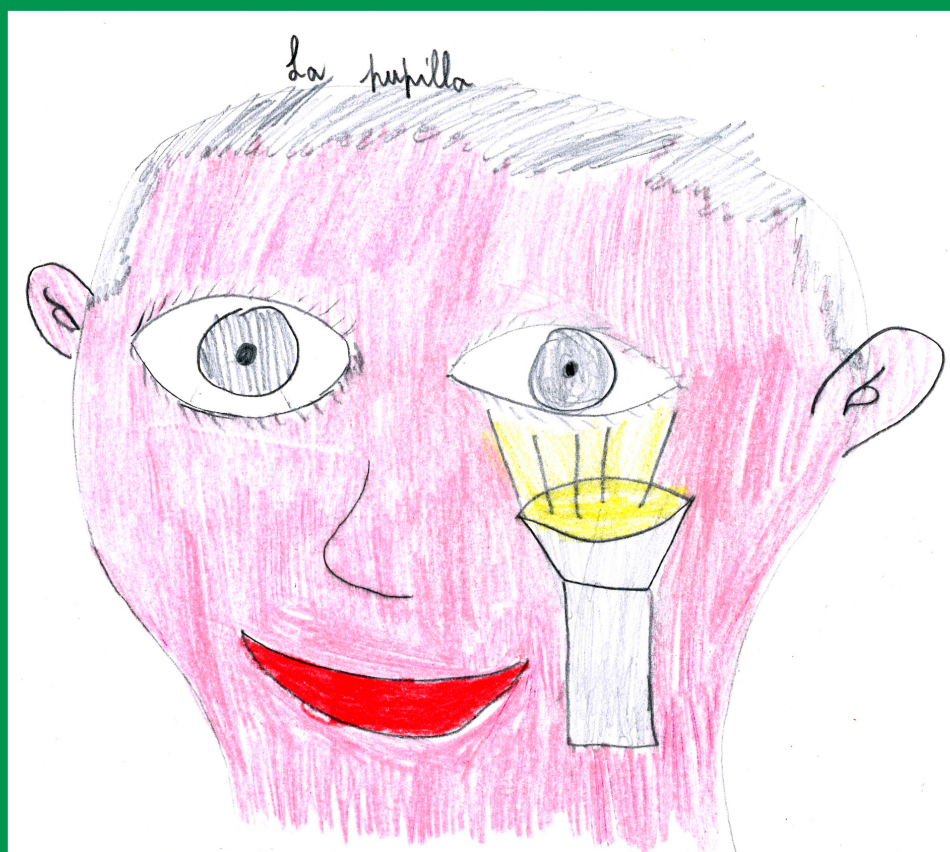


ACCADEMIA MEDICA DI ROMA



**L'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE DELLA SALUTE
(PROGETTO SCIESA)
NEL CICLO PRIMARIO DELLA SCUOLA DELL'OBBLIGO**

**III ANNO
2015-2016**



ACCADEMIA MEDICA DI ROMA

**L'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE DELLA SALUTE
NEL CICLO PRIMARIO DELLA SCUOLA DELL'OBBLIGO
(PROGETTO SCIESA)**

**III ANNO
2015 – 2016**

Finito di stampare nel mese di aprile 2017
presso la tipografia Pioda Imaging
V.le Ippocrate, 154 - Roma

INDICE

Introduzione	pag. 5
Caratteristiche del “Progetto SCIESA” e sintesi delle attività svolte in precedenza	pag. 6
1. Premessa	pag. 6
2. Motivazioni, obiettivi e modalità di intervento	pag. 6
3. Articolazione del piano d’insegnamento generale	pag. 14
4. Attività svolta nelle fasi precedenti	pag. 16
Il programma didattico per la terza classe	pag. 18
Modulo 6: I sensi	pag. 19
La vista	pag. 21
L’udito	pag. 34
Il gusto	pag. 45
L’olfatto	pag. 53
Il tatto	pag. 60
Modulo 7: Il viaggio nella conoscenza.	
Le funzioni mentali superiori	pag. 66
1. Introduzione	pag. 66
2. Obiettivi formativi	pag. 69
3. Contenuti formativi	pag. 70
La memoria	pag. 71
Il coordinamento tra pensiero e azione	pag. 76
L’apprendimento	pag. 78
4. Attività di gioco	pag. 82
5. Sussidi didattici	pag. 87
6. Breve sommario dei video	pag. 88
Incontri di lavoro con gli insegnanti	pag. 90
Valutazione dei risultati	pag. 91
Valutazioni generali di metodo	pag. 116
Diari di bordo	pag. 119

INTRODUZIONE

Su iniziativa dell'Accademia Medica di Roma e di concerto con l'Accademia Nazionale dei Lincei, il Progetto SCIESA (insegnamento delle SCIENZE della SALUTE nella scuola elementare) si è svolto nel corso del suo terzo anno (anno scolastico 2015-2016) in continuità con l'obiettivo di sperimentare l'insegnamento delle scienze della salute lungo l'intero quinquennio della scuola primaria. Come nei due anni precedenti, il progetto è stato realizzato nei due plessi scolastici di via Asmara e di via Novara afferenti all'Istituto Comprensivo Luigi Settembrini di Roma, a favore degli stessi scolari delle quattro classi già impegnate nella sperimentazione, ora divenuti studenti di terza elementare. L'attività di programmazione e di supervisione del progetto è stata condotta dal Gruppo di lavoro SCIESA del quale fanno parte Mario Stefanini, Antonio Cappelli, Flavia Capozzi, afferenti alla Sapienza Università di Roma, Silvia Caravita afferente all'IRPPS (CNR) Roma e Gregorio Siracusa afferente all'Università di Roma Tor Vergata. Mario Stefanini è anche membro dell'Accademia Nazionale dei Lincei. Al gruppo si è aggiunto, quest'anno, Gino Amiconi, afferente alla Sapienza Università di Roma.

Come negli anni precedenti, le attività d'insegnamento in classe sono state realizzate dalle insegnanti delle quattro classi, Paola Cherubini, Roberta Corvi, Grazia Cossu, Elena Feliziani, Maria Eleonora Medici, Annarita Pierini, Grazia Zimbalatti, sotto la guida del Dirigente Scolastico Massimo La Rocca e dei coordinatori dei due plessi Angelo Matrone e Claudia Regazzini.

Il numero degli alunni coinvolti nella sperimentazione era di circa 70 unità. Questo libretto relativo alle attività svolte nel

terzo anno del progetto è consultabile in lingua italiana e in inglese, insieme a quelli redatti al termine del primo e del secondo anno, sul sito dell'Accademia Medica di Roma al seguente link:

http://www.accademiamedicadiroma.it/index.php?option=com_content&view=article&id=573&Itemid=106. Per il terzo anno il progetto ha ricevuto un contributo finanziario dalla Fondazione Terzo Pilastro Italia e Mediterraneo, cui va la nostra gratitudine.

Dal 2014 il Progetto SCIESA è stato acquisito tra i progetti dello *IAP for Health* sul cui sito esso è consultabile: <http://www.iamp-online.org/content/health-science-education-compulsory-primary-schools>.

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO SCIESA E SINTESI DELLE ATTIVITA' SVOLTE IN PRECEDENZA

1. Premessa

Per la migliore comprensione del rapporto sulle attività svolte nell'ambito del progetto SCIESA durante l'anno scolastico 2015-2016 si ritiene utile richiamare in sintesi le caratteristiche fondamentali del progetto stesso (motivazioni, obiettivi e modalità di intervento) e le attività svolte al riguardo nel corso dei primi due anni di operatività.

2. Motivazioni, obiettivi e modalità di intervento del progetto SCIESA

2.1. Motivazioni

L'iniziativa di realizzare in una scuola elementare (Istituto comprensivo Luigi Settembrini di Roma) un progetto sperimentale di insegnamento delle Scienze della Salute muove dall'analisi del quadro epidemiologico della popolazione italiana fortemente caratterizzato da:

- un rilevante fenomeno di progressivo invecchiamento della popolazione con conseguente incremento delle malattie a carattere cronico – degenerativo proprie dell'età senile;
- la diffusione sempre più vasta di forme morbose tipiche della “società affluente” notoriamente correlate a stili di vita scorretti o comunque rischiosi per la salute (squilibri alimentari, tabagismo, tossicodipendenza, sedentarietà, stress, ecc.)

In conseguenza di questi fenomeni la domanda di assistenza sanitaria complessa della popolazione italiana tende continuamente ad aumentare provocando ovviamente anche un progressivo incremento dei costi del Servizio Sanitario Nazionale.

Se si vuole dare una risposta adeguata, in termini di efficacia e di efficienza, a questo cospicuo fenomeno di levitazione della domanda assistenziale e dei relativi costi, la strada da percorrere è soltanto quella volta ad adottare strategie di intervento che si propongano di sviluppare sistematiche attività di prevenzione indirizzate a ridurre l'entità e la gravità del danno specifico legato alla diffusione delle forme patologiche sopra menzionate.

Nel contesto delle attività di prevenzione particolare importanza assumono quelle di carattere primario volte a eliminare o quanto meno a contrastare le cause prime di quegli

eventi morbosi che si vuole combattere. Ed è proprio nell'ambito della scuola dell'obbligo che si sono sviluppate ormai da decenni importanti ed estese iniziative di prevenzione primaria realizzate prevalentemente attraverso l'organizzazione sistematica di attività di informazione e di educazione sanitaria. L'apprezzamento delle buone intenzioni di queste iniziative non esime dal dovere di interpretare in termini critici i relativi risultati. Si è osservato infatti che in generale l'efficacia delle attività di educazione sanitaria realizzate in ambito scolastico è abbastanza limitata e soprattutto non durevole nel tempo in quanto:

- le iniziative al riguardo hanno in genere un carattere occasionale e sporadico;
- nella loro maggioranza gli alunni sono privi di quella formazione scientifica fondamentale, anche se elementare, che è condizione indispensabile per l'apprendimento consapevole e durevole;
- le informazioni trasmesse vengono di conseguenza recepite come regole o precetti di carattere perentorio, non basati su evidenza direttamente acquisita.

E' in considerazione di questi rilievi critici che si è sviluppata una nuova concezione dell'educazione sanitaria come attività sistematica di "promozione della salute" attraverso la ricerca del benessere e la determinazione di "stili di vita sanitarmente corretti" basati sulla consapevole conoscenza del proprio corpo, dei suoi processi regolativi ed anche dei meccanismi patogenetici nei confronti dei quali occorre cautelarsi.

In questa prospettiva il primo ciclo della scuola dell'obbligo rappresenta un periodo elettivo di intervento dal momento che:

- le basi fondamentali del sapere e della formazione individuale si stabiliscono nell'età infantile;
- l'obbligo scolastico consente di coinvolgere nell'azione educativa pressoché la totalità dei minori oggetto dell'intervento;
- le premesse per la buona salute in età adulta si stabiliscono sin dall'infanzia.

2.2. Obiettivi

Sulla base delle motivazioni sopra ricordate, con il progetto SCIESA ci si è posto l'obiettivo di verificare la fattibilità di un intervento di formazione sistematica per le scienze della salute da realizzare nella scuola primaria con lo scopo di trasmettere agli alunni un insieme di conoscenze sulla conformazione e le funzioni del corpo umano che sia tale da impostare in termini razionali e scientifici i comportamenti e gli stili di vita ritenuti adeguati a prevenire in maniera efficace l'insorgenza di importanti forme patologiche di carattere infettivo e degenerativo.

A questo scopo si è ritenuto che le conoscenze da trasmettere – adeguatamente commisurate alle capacità di apprendimento degli alunni delle diverse classi del ciclo elementare – riguardino fondamentalmente:

- la conformazione generale e le principali funzioni del corpo umano con specifici riferimenti a diversi organi ed apparati;
- le relazioni con gli altri e più in generale con gli ambienti di vita intesi in termini onnicomprensivi;
- i più importanti fattori di rischio per la salute che possono manifestarsi in età giovanile ma che

determinano le loro conseguenze in tutte le età della vita;

- i comportamenti e gli stili di vita atti ad evitare o contrastare i fattori di rischio e a prevenire quindi gravi forme morbose che possono instaurarsi in età giovanile o adulta.

Per questa verifica di fattibilità si è scelto di realizzare il progetto sviluppandolo in quattro classi di una scuola elementare per tutta la durata del ciclo primario (un quinquennio) a partire dal primo anno di insegnamento.

2.3. Modalità di intervento

La strategia formativa adottata per il raggiungimento degli obiettivi sopra enunciati si è basata su due cardini fondamentali: il metodo induttivo e la promozione di una costante ed attiva partecipazione degli insegnanti e degli alunni al processo formativo in corso.

Questa strategia, volta anche a sviluppare le capacità critiche degli alunni nei confronti di un percorso didattico basato sull'evidenza, comporta:

- l'individuazione e la valorizzazione di episodi del comune quotidiano degli alunni (la vita familiare, l'attività scolastica, l'attività fisica, il gioco, le condizioni di benessere o di malessere, ecc.) utilizzati per impostare la formazione sulla base di esperienze concrete, spontanee o provocate;
- la diretta partecipazione al processo formativo degli alunni stessi da promuovere in modo sistematico attraverso attività pratiche specificamente mirate al

- coinvolgimento individuale e interattivo di ciascun alunno;
- un’attività di formazione continua degli insegnanti che sono chiamati a svolgere in aula il programma didattico concordato;
 - la collaborazione delle famiglie, da promuovere con attività periodiche di informazione (lettere ai genitori; incontri) durante tutto il corso operativo del progetto,
 - il privilegio da attribuire, nell’impostazione e nella realizzazione della didattica, al metodo induttivo volto a valorizzare l’esperienza e alla riflessione su questa, al fine di fondare l’apprendimento su basi durevoli e concrete e di evitare i rischi dell’insegnamento di tipo meramente nozionistico.

Sulle basi di queste impostazioni generali, il piano di lavoro di ciascun anno didattico si articola nelle fasi di seguito enunciate:

a) Individuazione delle “esperienze di base”

La scelta delle esperienze di base da richiamare per impostare in maniera semplice e comprensibile il processo formativo viene effettuata – tenendo conto della classe di età degli alunni e della loro caratteristiche sociali – da esperti del gruppo di lavoro SCIESA con il concorso degli insegnanti delle classi oggetto dell’intervento.

b) Elaborazione del piano didattico

Il piano didattico annuale, elaborato d’intesa tra il gruppo di lavoro SCIESA e gli insegnanti delle classi, è articolato in Moduli, utilizzati poi dagli insegnanti stessi come guida alla didattica, relativi agli argomenti di volta in volta prescelti sulla base non solo delle indicazioni generali del progetto ma anche

delle esigenze e delle indicazioni che possono emergere dall'esperienza didattica effettuata negli anni precedenti. Questa impostazione "flessibile" del programma didattico generale è stata ritenuta la più adatta a portare avanti in maniera efficace un esperimento formativo di carattere notevolmente innovativo che intende adeguare continuamente i suoi modelli di intervento sulla base sia dei risultati positivamente raggiunti, sia delle criticità individuate.

Ogni Modulo comprende:

- l'indicazione delle esperienze del comune vissuto quotidiano cui riferirsi in via preliminare per suscitare l'interesse degli alunni nei confronti degli argomenti da trattare;
- l'enunciazione degli obiettivi formativi specifici che si intendono perseguire;
- l'analitica indicazione delle conoscenze da trasmettere e capacità da sviluppare;
- le modalità, possibilmente di carattere induttivo (esperienze ed esperimenti), atte a trasmettere ciascuna delle conoscenze indicate;
- l'elenco dei sussidi didattici da utilizzare con le relative istruzioni per l'uso.

c) Elaborazione e produzione dei sussidi didattici

I sussidi didattici ritenuti necessari per lo svolgimento di ciascun modulo (materiale occorrente per svolgere elementari esperimenti, testi di drammatizzazioni, immagini da osservare, ecc.) vengono elaborati o prodotti dal gruppo di lavoro SCIESA e in seguito presentati agli insegnanti e con loro discussi.

d) Incontri di lavoro con gli insegnanti

Poiché è previsto che l'attività didattica in classe prevista dal progetto venga svolta dai normali insegnanti delle classi stesse, è risultato necessario prevedere la programmazione, prima e durante la realizzazione di ciascun modulo didattico, di alcuni incontri tra il gruppo di lavoro SCIESA e gli insegnanti stessi con l'intento di:

- illustrare e discutere il programma elaborato apportando le opportune modifiche se necessario;
- fornire agli insegnanti le indicazioni, gli strumenti e le indicazioni di uso (sussidi didattici, libri, ecc.).
- fornire se è il caso agli insegnanti sintetiche informazioni di carattere sanitario sugli argomenti (background per l'insegnante).

Gli incontri vengono effettuati in parte prima dello svolgimento del modulo e in parte in corso della relativa attività in classe secondo il metodo del "lavorare insieme".

e) Presentazione ai familiari delle attività da svolgere

Allo scopo di stimolare l'attiva collaborazione delle famiglie, prima dell'inizio dell'attività in classe è previsto un incontro con i familiari (in genere genitori) per presentare il piano didattico elaborato e le sue finalità. Partecipano all'incontro anche gli insegnanti coinvolti nel progetto, la direzione della scuola e i membri del gruppo SCIESA. Durante l'anno scolastico sono inoltre previsti incontri periodici con le famiglie per raccogliere le loro opinioni e anche per valutare il livello di gradimento dell'attività svolta.

f) Realizzazione dell'attività didattica programmata

Per garantire il carattere di “normalità” dell’attività didattica da svolgere (per un insieme di 40 ore didattiche annuali) l’insegnamento in classe è affidato alle insegnanti curricolari della classe stessa che tuttavia fruiscono costantemente di una continua attività di monitoraggio e di assistenza tecnica assicurata dai membri del gruppo di lavoro SCIESA-

g) Valutazione dei risultati

La valutazione dei risultati formativi raggiunti viene effettuata secondo le linee di un progetto che prevede:

- la valutazione del livello di apprendimento individuale effettuata dagli insegnanti con semplici strumenti di rilevazione;
- la valutazione meta – analitica delle conoscenze acquisite
- la valutazione della capacità degli scolari di ragionare in termini induttivi, di argomentare i loro ragionamenti e di trarre conclusioni logicamente corrette, attraverso la documentazione periodica di conversazioni in classe;
- la valutazione del livello di apprezzamento e delle osservazioni critiche degli insegnanti coinvolti, della direzione della scuola e dei familiari degli alunni.

3. Articolazione del piano di insegnamento generale

Come già si è osservato il piano generale di insegnamento previsto per l’intera durata del progetto viene portato avanti in maniera molto flessibile in base alle indicazioni significative che di volta in volta pervengono dall’analisi critica delle attività già svolte.

Per i primi anni di attività del progetto si era prevista ed è stata realizzata una prima fase del programma (primo e secondo anno di insegnamento del ciclo primario) dedicata al concetto di ambiente con le relative problematiche e a semplici argomenti di anatomia funzionale “percepibile” e cioè direttamente avvertita o avvertibile dagli alunni con riferimento alla presa di coscienza di esperienze della vita quotidiana e a elementari esperimenti organizzati in classe condotti mediante l’osservazione del proprio corpo. Per i titoli dei moduli svolti si veda al punto 4.2 del presente rapporto. Il dettaglio dei moduli è pubblicato nei relativi rapporti appositamente elaborati e diffusi.

Il piano dettagliato di insegnamento adottato per il terzo anno è contenuto nel presente rapporto.

Per il quarto anno è previsto lo svolgimento di due moduli dedicati a:

- richiamare e consolidare le conoscenze degli alunni relativamente alle problematiche ambientali e alle relazioni “di rete” (Modulo 8: Il cervello e le reti: esterna con l’ambiente e interna con il proprio corpo);
- trasmettere conoscenze elementari ma fondamentali sulla struttura e le funzioni della cellula (Modulo 9: Viaggiando nel mondo che non si vede, dall’organismo alle cellule, alle molecole).

Nel quinto e conclusivo anno di attività del progetto gli argomenti fondamentale che si intendono sviluppare sono: gli alimenti come fonte di energia e di molecole, i meccanismi di difesa di cui il nostro organismo dispone, i fattori di rischio sanitario e gli stili di vita atti ad affrontarli.

4. Attività svolta nelle fasi precedenti

4.1. Fase preliminare

Nella fase preliminare di impostazione del progetto (2011-2012) sono state svolte le seguenti attività:

- elaborazione del progetto nelle sue linee di impostazione generale per conto dell'Accademia Nazionale dei Lincei;
- presentazione del progetto per valutazione e discussione a livello nazionale (Accademia dei Lincei, Accademia Medica di Roma) e internazionale (Executive Committee dell'Inter Academy Medical Panel) che per una volta (secondo anno) ha erogato un cofinanziamento all'Accademia Nazionale dei Lincei per lo svolgimento delle attività in classe;
- definizione di un protocollo di accordo con l'Ufficio Scolastico Regionale del Lazio per la realizzazione del progetto, in via sperimentale, in un complesso scolastico della Capitale (Istituto Comprensivo Luigi Settembrini di Roma);
- definizione di un protocollo di accordo con la Direzione dell'Istituto Settembrini per l'inizio delle attività nelle quattro classi della prima elementare (sedi di Via Asmara e di via Novara) e la successiva prosecuzione dell'intervento per l'intero quinquennio.
- presentazione del progetto SCIESA alla Fondazione Terzo Pilastro che per due volte (primo e terzo anno di attività) ha erogato un cofinanziamento all'Accademia Medica di Roma per lo svolgimento delle attività in classe.

4.2. Fase operativa

In fase operativa si è provveduto ad elaborare i programmi dettagliati di intervento (moduli didattici) e a realizzare concretamente le relative attività per la prima e seconda classe del corso elementare del plesso scolastico prescelto.

Nel corso del primo anno il programma didattico, rivolto ad alunni della prima elementare, si è articolato nei seguenti moduli:

- Modulo 1. *Noi e l'ambiente* (concetto di ambiente e condizioni del benessere ambientale).
- Modulo 2. *Il corpo umano e il movimento* (conformazione generale del corpo umano e anatomia funzionale percepibile dell'apparato muscolo-scheletrico).
- Modulo 3. *Relazioni e scambi tra l'uomo e l'ambiente* (ciò che entra e ciò che esce).

Nel corso del secondo anno (seconda classe elementare) i moduli svolti sono stati i seguenti:

- Modulo 4. *Il cuore e i vasi sanguigni* (anatomia funzionale percepibile dell'apparato cardiovascolare).
- Modulo 5. *Il cervello* (il viaggio dei segnali).

IL PROGRAMMA DIDATTICO PER LA TERZA CLASSE

Il programma didattico per la terza classe elementare (anno scolastico 2015 – 2016) è stato elaborato come naturale prosecuzione delle attività svolte nell'anno precedente e in armonia con le impostazioni metodologiche proprie dell'intero progetto che sono state in precedenza ricordate.

Anche in questo terzo anno le insegnanti hanno collaborato attivamente all'elaborazione delle fasi del programma.

Il programma di studio proposto per quest'anno ha riguardato *le funzioni sensoriali* e *le funzioni mentali superiori*. Per quanto concerne i *sensi* le finalità sono state quelle di far comprendere agli scolari in che modo segnali provenienti dall'ambiente esterno raggiungono il nostro organismo che li decodifica e integra. Lo studio delle *funzioni mentali* ha fatto seguito a quello su *“Il cervello: il viaggio dei segnali”* svolto l'anno precedente, ed è stato finalizzato a far comprendere come quest'organo dia origine a una serie di competenze che caratterizzano la specie umana, quali la memoria, l'apprendimento, il coordinamento tra pensiero e azione, utilizzando segnali provenienti dall'esterno e dall'interno dell'organismo.

I moduli svolti, con un'attività di circa 40 ore per ciascuna delle quattro classi interessate, sono stati dunque i seguenti:

- Modulo 6: I sensi
- Modulo 7: Il viaggio nella conoscenza (Le funzioni mentali superiori).

L'articolazione dei due moduli è riportata nel dettaglio nelle sezioni che seguono.

MODULO 6 - I SENSI

INTRODUZIONE

La finalità di questa introduzione è quella di focalizzare l'attenzione degli scolari sulle percezioni sensoriali, individuando e valorizzando episodi del comune vissuto quotidiano ed esperienze vissute dagli scolari.

Riesci a vedere quello che hai attorno a te se sei al buio? (No perché manca la luce) E se sei all'aria aperta di giorno e chiudi gli occhi puoi vedere quello che hai attorno (no perché le immagini mi arrivano attraverso gli occhi). Perché alcune persone portano gli occhiali? (Perché non vedono bene e gli occhiali li aiutano a vedere meglio). Perché sono specialmente gli anziani a portare gli occhiali? (Perché con l'età la vista si indebolisce, così come altri sensi). Se non vuoi vedere un film che ti spaventa che fai? (chiudo gli occhi). E se non vuoi neppure sentirlo? (mi tappo le orecchie). Riesci a sentire la maestra che ti chiama se ti tappi le orecchie? (no perché il suono mi arriva attraverso le orecchie). Sai sentire il sapore di un frutto toccandolo? (no). Cosa devi fare per sentire il sapore di una mela? (metterne un pezzetto in bocca). Per distinguere il sapore del sale fino dallo zucchero basta guardarli e toccarli o devi fare qualche altra cosa? (non basta, devo assaggiarli). Tornando a casa da scuola, come fai a capire se la mamma ha cucinato qualcosa che ti piace? (sentendo l'odore che c'è nell'aria). Sai sentire l'odore di una merendina se hai il naso tappato dal raffreddore? (no perché l'odore passa attraverso il naso). Sai sentirlo quando la merendina è ancora nella sua busta? (no perché quando è nella busta l'odore non può arrivare fino al naso). Puoi dire se un sasso è caldo o freddo

solo guardandolo? (no). Che devi fare per capirlo? (toccarlo). Se vuoi sapere se le gomme della tua bicicletta sono abbastanza gonfie, è sufficiente guardarle o è meglio fare un'altra cosa? (sì è meglio fare un'altra cosa: sentire con le dita se la gomma è dura o se è sgonfia). Se abbiamo gli occhi chiusi ci accorgiamo che un insetto ci sta camminando sul braccio? (sì, ce ne accorgiamo perché ci tocca).

OBIETTIVI FORMATIVI GENERALI

Al termine del modulo gli alunni saranno in grado di comprendere che la conoscenza del mondo esterno si realizza attraverso la percezione integrata di una molteplicità di segnali visivi, acustici, gustativi, olfattivi e tattili che l'organismo riceve attraverso gli organi di senso.

- I segnali che vediamo attorno a noi servono per trasmetterci informazioni (es. segnali stradali, cartelloni per divieti, avvisi, pubblicità). Analogamente i segnali luminosi (luce), sonori (suono), chimici (sapore, odore), meccanici (pressione, vibrazioni), termici e dolorifici (freddo-caldo, dolore) raggiungono specifici *organi di senso (vista, udito, gusto, olfatto, tatto)* e da questi sono inviati al cervello che li decodifica dando loro un significato per farci conoscere il mondo che ci circonda.

Gli obiettivi formativi specifici saranno identificati progressivamente per ciascun senso.

Le linee generali di questo modulo riflettono in più parti l'analogo modulo creato *dal Baylor College of Medicine* per le scuole elementari.

LA VISTA

OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine di questa sezione del modulo gli scolari saranno in grado di comprendere che

- Il senso della vista ci consente di interpretare informazioni basate sulla luce.
- La luce è essenziale per la vista.
- Il segnale luminoso è raccolto da recettori sensibili alla luce che si trovano sul fondo dell'occhio e spedito al cervello lungo un nervo.
- Il cervello processa informazioni provenienti dagli occhi, che sono dei “sensori per la luce”.



CONTENUTI FORMATIVI

I contenuti formativi delle diverse sezioni del modulo sono di seguito riportate (**in neretto** i concetti o le nozioni da trasmettere, *in corsivo* le esperienze da utilizzare per l'insegnamento in termini induttivi).

LA LUCE E L'OCCHIO

Gli occhi e la luce sono necessari per consentire la visione degli oggetti

- *Far sedere gli scolari in circolo e mettere al centro un oggetto colorato, per esempio un arancia o una mela. Chiedere agli scolari di descrivere dettagliatamente l'oggetto (assicurarsi che ne venga menzionato anche il colore). Chiedere come hanno fatto a riconoscere tanti dettagli dell'oggetto quali il colore, la forma, la dimensione (perché lo stiamo vedendo, oppure perché lo vediamo con gli occhi). Argomentare con gli scolari finché non si arriva alla conclusione che gli occhi sono essenziali per consentire la visione di un oggetto.*
- *Chiedere loro di disegnare l'oggetto sul foglio bianco che gli è stato dato*
- *Dire agli scolari di chiudere gli occhi, spengere la luce e oscurare l'aula il più possibile. Chiedere quindi agli scolari di aprire gli occhi e di osservare di nuovo l'oggetto. Chiedere: Vi sembra uguale a quello di prima o osservate differenze? In che cosa è diverso? (il colore potrebbe essere meno vivo o, se l'oscurità fosse cospicua, l'oggetto potrebbe essere appena visibile). Argomentare finché gli scolari giungano alla conclusione che la luce è necessaria per vedere e che l'aspetto dell'oggetto è cambiato perché c'è poca luce.*



- *Invitare gli scolari ad esplorare l'aula con il caleidoscopio che ciascun scolaro si sarà costruito (vedi Sussidi didattici). Chiedere: Cosa vedete? (presumibilmente riferiranno che gli oggetti presenti nell'aula appaiono riflessi sulle pareti interne del caleidoscopio.) Che succede se appoggiate la mano sull'apertura anteriore del caleidoscopio? Potete ancora vedere le immagini riflesse? (no). Perché non le vedete? (perché la luce non passa attraverso la mano). Invitare gli scolari ad appoggiare il caleidoscopio sul disegno colorato che hanno fatto e chiedere di guardare il disegno attraverso il caleidoscopio. Chiedere: "Che vedete?" (niente perché non c'è luce). Chiedere agli scolari di sollevare il foglio mantenendolo davanti al caleidoscopio e di guardare nel caleidoscopio dopo averlo puntato verso la luce.*

Chiedere: "Cosa vedete?" (il disegno riflesso sulle pareti). Perché? (perché ora la luce filtra attraverso la carta). Argomentare infine con gli scolari che gli occhi sono capaci di ricevere segnali luminosi diretti oppure riflessi da una superficie. Incollare i disegni sul quaderno di scienze.

L'occhio regola la quantità di luce che lo attraversa

- *Disporre gli studenti in coppie chiedendo a ciascuno di osservare e poi disegnare l'occhio del suo compagno (senza toccarlo!) e di discutere le differenze tra gli occhi dell'uno e dell'altro (grandezza, forma, colore).*
- *Mostrare un disegno di un occhio visto di fronte nominando le varie parti (pupilla, iride, sclera - la parte bianca dell'occhio - palpebre, ciglia). Chiedere agli scolari di guardare un occhio del compagno e di identificare le varie parti, con attenzione all'iride e alla pupilla.*
- *Dimostrare che l'iride è capace di regolare la quantità di luce che passa attraverso la pupilla, con esperimenti in cui gli scolari si osservano reciprocamente un occhio in varie condizioni di illuminazione. Vedranno che la pupilla si allarga quando c'è poca luce e si restringe quando ce n'è tanta. Con una lampadina tascabile per ogni coppia di scolari, ciascuno di essi potrà osservare che la pupilla del proprio compagno si restringe quando viene illuminata.*
- *Per rinforzare il concetto che la pupilla regola la quantità di luce che arriva all'occhio eseguire il seguente esperimento: spengere la luce dell'aula e con una lampadina tascabile, la cui luce sia coperta da un cartoncino nero con un piccolo foro, illuminare un*

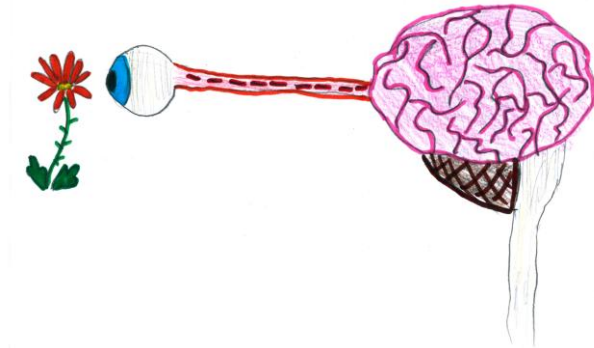
foglio bianco e fare osservare agli scolari quanta luce passa sul foglio bianco. Allargare poi il foro e chiedere agli scolari se ci sono differenze e quale è la ragione (il foro è come una pupilla: più è largo e maggiore è la quantità di luce che passa).



L'OCCHIO E IL CERVELLO

Le immagini che arrivano all'occhio vengono da questo trasformate in segnali elettrici che arrivano al cervello

- *Stimolare gli scolari a ricordare come i segnali viaggiano dal corpo al cervello, attraverso il midollo spinale. Chiedere come pensano che le immagini raccolte dall'occhio vengano trasferite al cervello (dovrebbero arrivare alla conclusione che c'è un meccanismo analogo che collega questi due organi). Chiedere ad uno scolaro di collegare con un filo di lana l'occhio al cervello sulla grande sagoma del corpo umano appesa al muro.*
- *Chiedere agli scolari se pensano che ci voglia molto tempo per il viaggio del segnale dall'occhio al cervello (no, il trasferimento è immediato). Aiutare gli scolari a ricordare che le informazioni viaggiano molto velocemente nel sistema nervoso e sottolineare con esempi come questo sia molto importante per i segnali visivi. Chiedere agli scolari di scrivere nel loro quaderno di scienze una o più frasi sulla vista.*



Le immagini evocano ricordi e provocano emozioni

- *Vi è capitato di guardare qualcosa che vi ha fatto paura? Che vi ha fatto ridere? Che vi ha fatto arrabbiare? Che vi ha disgustato? Argomentare con gli scolari su come le immagini possano evocare emozioni e ricordi. In quale parte del vostro corpo è avvenuta questa associazione tra l'immagine osservata e l'emozione provata o ricordato? Negli occhi? (dobbiamo aspettarci che rispondano: no, nel cervello).*
- *Che cosa è che vi fa scappare se quello che vedete vi fa sentire in pericolo? L'immagine che ricevono i vostri occhi o la valutazione di quell'immagine che fa il vostro cervello? Come fa il vostro cervello a giudicare pericolosa quella scena? (ricordi di situazioni già vissute, informazioni ricevute).*

Oltre che attivare memoria, gli stimoli visivi possono produrre risposte riflesse

- *Cosa succede se qualcuno vi avvicina bruscamente la mano agli occhi? (potrebbero dire che gli occhi si chiudono.)*
- *Cosa succede quando avete fame e vedete un cibo che vi piace? Per esempio un piatto di pasta? (potrebbero dire che gli viene l'acquolina in bocca o che sentono le farfalline nello stomaco).*
- *Spiegare che si tratta di meccanismi riflessi che avvengono in maniera automatica per proteggere l'occhio il primo e per favorire il processo di digestione*

il secondo: è l'organismo che, stimolato da quelle percezioni si prepara a ricevere il cibo, anche se la pizza non verrà poi mangiata.

L'occhio, come una macchina fotografica, cattura le immagini quali esse sono nella realtà. Ma il cervello può interpretarle in modo sbagliato

- *Consegnare agli scolari delle immagini di illusioni cognitive, che cioè generano false percezioni. Fargliene descrivere e poi far loro prendere coscienza dell'errore che l'illusione che generato nel loro cervello nell'interpretare l'immagine. (fornire un righello centimetrato perché per alcune di queste immagini possano verificare che si tratta di illusioni).*

Chiedere agli studenti di scrivere una o due frasi sul loro quaderno di Scienze su quello che hanno imparato sulla vista da questi esperimenti.

SUSSIDI DIDATTICI

Materiale necessario per ciascuna classe

- 1 foglio di cartoncino con una superficie a specchio (p. es. 50x70 cm), disponibile nei negozi di materiale per gli artisti (per costruire i caleidoscopi).
- elastichetti (per chiudere i caleidoscopi)
- 1-2 fogli di cartoncino nero
- mela, arancia o altro oggetto vivacemente colorato
- il solito grande disegno del corpo umano appeso in aula
- righello di carta da ritagliare (vedi disegno sottostante)
- forbici
- cinque copie su cartoncino dei due disegni con le illusioni ottiche

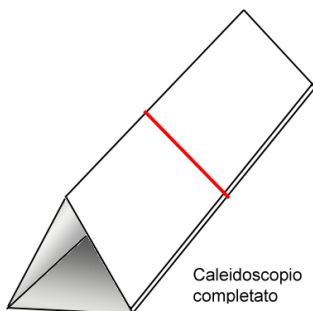
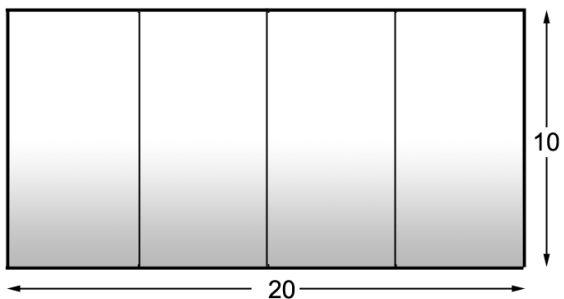
Per ciascuno scolaro

- un foglio di carta bianca per consentirgli di fare un disegno colorato
- un rettangolo 10x20 cm di cartoncino con superficie a specchio
- un foglio di carta bianca A4
- nastro adesivo trasparente
- pennarelli o matite colorate
- lampadina tascabile (una ogni coppia di studenti)
- una immagine di illusioni ottiche, che poi si scambieranno tra loro
- quaderno di Scienze (dotazione dello scolaro)

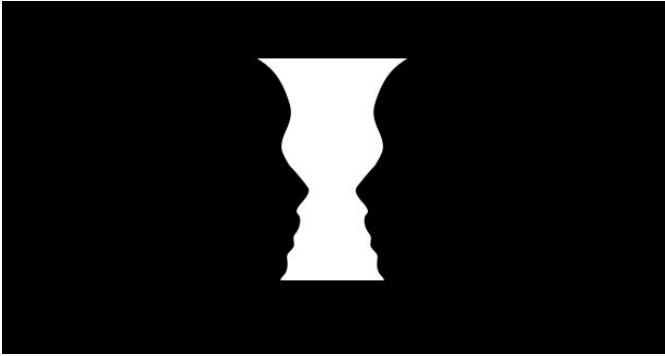
Preparazione del caleidoscopio

Ritagliare dal cartoncino a specchio un numero sufficiente di rettangoli 10x20 (uno per scolaro). Per facilitare una piegatura accurata del rettangolo, marcarlo dal lato a specchio con una penna a sfera e un righello con tre tratti paralleli, così da segnare quattro rettangoli 5x10 cm (vedi disegno). Se gli

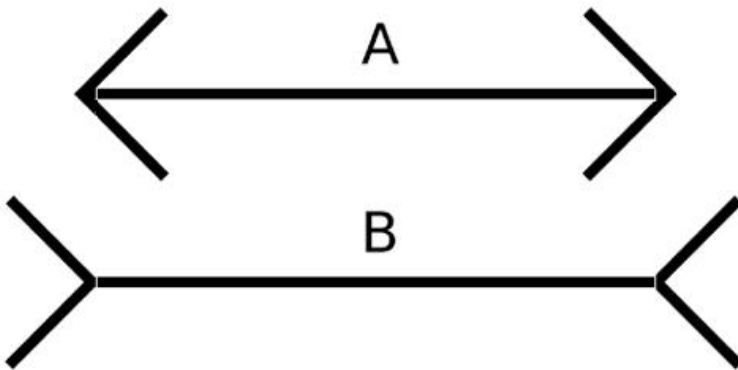
scolari non sono capaci di farlo, piegare in anticipo i caleidoscopi, ma lasciare che siano loro a chiuderli con un elastico durante la lezione, in forma di un parallelepipedo triangolare.



ILLUSIONI OTTICHE



La coppa di Rubin: una coppa bianca o due facce nere contrapposte?

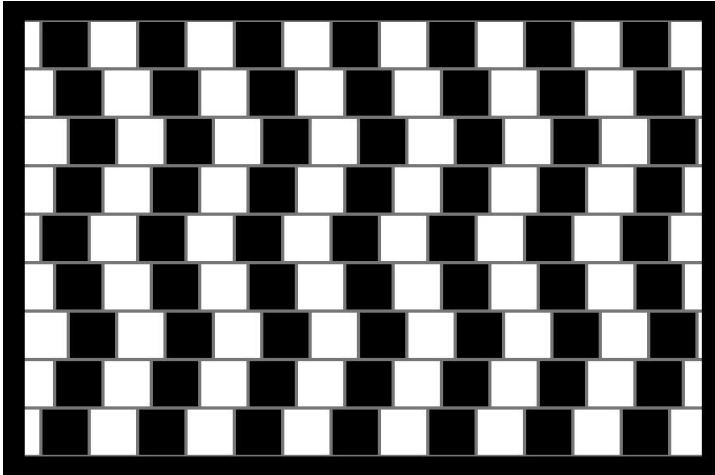


Il

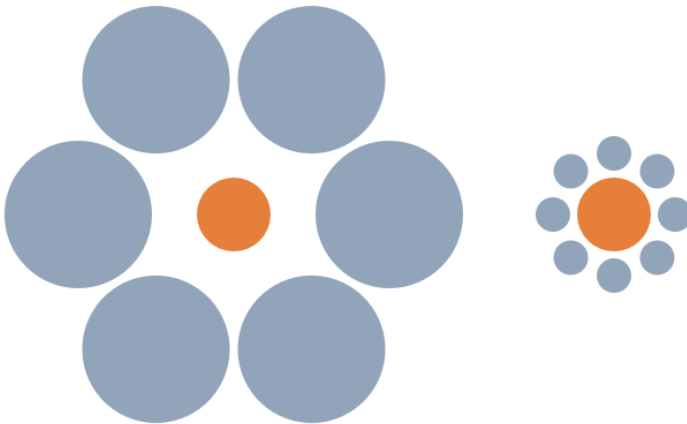
Il segmento A sembra più breve del segmento B, ma in realtà hanno la stessa lunghezza (misurare per credere!)



(ritagliare il righello soprastante e darlo separatamente, perché possa essere usato per misurare i segmenti)



Le linee orizzontali e verticali che delimitano i quadrati di questa scacchiera appaiono non parallele (e invece lo sono!)

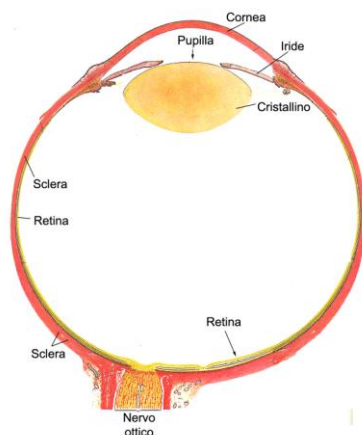


I due cerchi arancioni hanno la stessa dimensione!

Background per le insegnanti

Molte delle nostre conoscenze sul mondo che ci circonda vengono dal senso della vista, che trasforma i segnali prodotti dall'energia luminosa che entra nell'occhio in una percezione di forma, colore e movimento. La capacità di riconoscere una faccia, di identificare un oggetto in diverse condizioni di luce, o di interpretare gli elementi di un paesaggio, risulta da ulteriori processi complessi che si svolgono in molte aree degli emisferi cerebrali. Anche i computer e i software più sofisticati non arrivano a emulare le strategie che il cervello usa nella visione.

Conosciamo molti aspetti del funzionamento del sistema visivo. La luce entra nell'occhio attraverso la cornea e la pupilla. La cornea è uno strato esterno trasparente che fa convergere i raggi luminosi sulla pupilla, che è il foro rotondo posto al centro dell'occhio. La pupilla è circondata da un'area colorata, l'iride, che contraendosi può aumentare o diminuirne il diametro, regolando così la quantità di luce che entra nell'occhio. Passata attraverso la pupilla, la luce è messa a fuoco dal cristallino, che funziona come una lente convergente, sulla retina dove attiva delle cellule speciali, *i coni e i bastoncelli*, sensibili alla luce. Queste cellule convertono l'energia luminosa in segnali elettrici che viaggiano lungo il nervo ottico fino a raggiungere i centri visivi del cervello



L'UDITO

OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine di questa sessione gli scolari saranno in grado di comprendere che:

- Il suono è prodotto da vibrazioni.
- Si dice che un oggetto vibra quando oscilla continuamente e rapidamente in modo regolare.
- Il suono è raccolto da recettori sensibili alle onde sonore che si trovano nell'orecchio e spedito al cervello lungo un nervo.

CONTENUTI FORMATIVI

I contenuti formativi delle diverse sezioni del modulo sono di seguito riportate (**in neretto** i concetti o le nozioni da trasmettere, *in corsivo* le esperienze da utilizzare per l'insegnamento in termini induttivi).

IL SUONO E L'ORECCHIO

Il suono è prodotto da vibrazioni

- *Fate uscire gli scolari dall'aula. Prima di farli rientrare, collegate il vostro cellulare o il vostro computer ad un sito che trasmetta il ticchettio di un orologio meccanico, e nascondetelo in qualche parte dell'aula. Nel link suggerito (<https://www.youtube.com/watch?v=zHIVeWhCMU8>) il suono dell'orologio ha una durata ampiamente sufficiente per l'esperienza. Alzate il volume sino ad un livello sonoro sufficientemente alto perché il ticchettio della sveglia sia percepito dagli scolari come un suono leggero.*

- *Fate entrare gli scolari e fateli sedere gli in cerchio in silenzio intorno a voi e dite loro di ascoltare con attenzione i suoni nella classe per un minuto. Chiedete: Avete notato qualche suono che normalmente non c'è? Vi ricordate di averlo già sentito? Che suono è? Da che cosa pensate che sia prodotto? Da quale punto della stanza pensate che provenga?*
- *Lasciateli discutere tra loro. Rivelate qual è la sorgente del suono e spegnetela. Spiegate che stanno per investigare sul senso dell'udito.*
- *Chiedete: Come nascono i suoni? Lasciate che gli scolari discutano le loro idee. Prendete un grosso elastico, tendetelo tra le mani e chiedete a uno scolaro di pizzicarlo, dicendo loro di ascoltare attentamente.*
- *Chiedete: Che cosa avete osservato? (che l'elastico oscillava avanti e indietro e ha prodotto un suono).*
- *Dite agli scolari che questa oscillazione veloce avanti e indietro si chiama vibrazione.*
- *Mostrate il diapason e chiedete se qualcuno sa che cosa è, e che cosa fa. Lasciate che discutano tra loro. Dite di fare molto silenzio e stare ad ascoltare; fate vibrare il diapason tenendolo delicatamente per il manico e battendo uno dei rebbi sulla suola della vostra scarpa o dolcemente su una superficie più dura.*
- *Chiedete: Che cosa avete sentito? (con un piccolo diapason probabilmente non riusciranno a sentire nulla). Battete di nuovo il diapason e spostatelo intorno di modo che, avvicinandolo all'orecchio, tutti abbiano la possibilità di sentirne il suono.*
- *Chiedete: Potete vedere che il diapason vibra? (no). Dite loro di osservare quello che succede quando battete il diapason, e poi gli avvicinate lateralmente*

una pallina da ping-pong sospesa ad un filo. Chiedete: che cosa è successo? (la pallina rimbalza ogni volta che tocca il rebbio del diapason). Fate immergere il diapason, dopo averlo battuto, in una vaschetta contenente dell'acqua. Chiedere: perché l'acqua schizza via? (le vibrazioni dei rebbi del diapason fanno muovere l'acqua). Dite agli scolari che non sempre possiamo vedere le vibrazioni, ma se c'è un suono ci sono sempre delle vibrazioni, che possiamo evidenziare in questi modi.



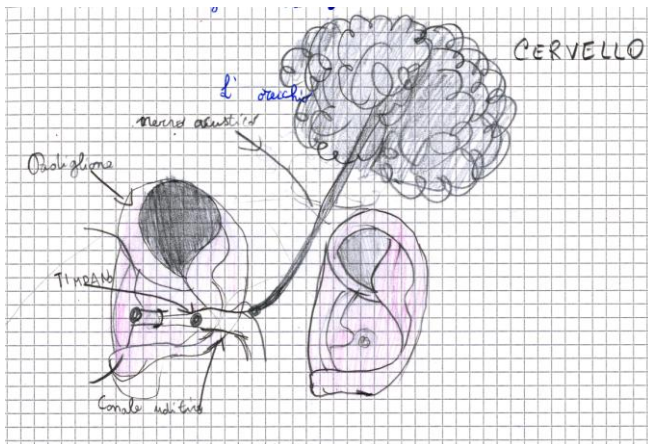
- Dire agli scolari che possono fare esperienza sul proprio corpo delle vibrazioni che producono un suono. Chiedete loro di cantare la lettera "m" a bocca chiusa, tenendo due dita poggiate sulla gola.

- *Chiedete: vi accorgete che quando fate un suono c'è qualcosa che vibra nella vostra gola? Sapete che cosa è?*
- *Spiegate che nella gola c'è una cosa (le corde vocali) che viene fatta vibrare dall'aria che passa e così produce un suono.*
- *Spiegate che ogni volta che, parlando o cantando, emettiamo un suono l'aria che viene dai polmoni fa vibrare le corde vocali, facendole spostare velocemente dall'alto in basso.*
- *Assicuratevi che abbiano capito che i suoni sono sempre causati da vibrazioni che si diffondono intorno.*
- *Far capire agli scolari che quando un oggetto vibra fa pressione su quanto che gli sta intorno (aria, acqua ecc.). Se un oggetto vibra nell'aria o nell'acqua, queste vengono compresse in onde che si diffondono intorno, proprio come ha fatto il diapason che ha spostato la pallina da ping-pong e ha fatto schizzare via l'acqua.*
- *Le onde sonore, che partono da un oggetto che vibra e si diffondono intorno, ricordano quelle che si vedono nell'acqua se si getta un sassolino.*
- *Fate disegnare agli studenti sul loro libro di scienze l'esperimento del diapason che fa rimbalzare la pallina rappresentando il suono che si propaga dal diapason come una serie di piccole onde.*

L'ORECCHIO E IL CERVELLO

I suoni che arrivano all'orecchio vengono da questo trasmessi al cervello, che li decodifica e da un significato a quello che ascoltiamo

- *Chiedete: Quale parte del vostro corpo vi consente di udire? Chiedete agli scolari di indicare dove sono i loro sensori uditivi (le orecchie).*
- *Ricordate loro che hanno già imparato che i sensi sono tutti collegati a?... Possiamo sperare che risponderanno, il cervello!*



- *Disporre gli scolari in coppie ed invitare ciascun elemento della coppia ad osservare con attenzione un orecchio del compagno e poi disegnarlo sul quaderno. Chiedete: Le vostre orecchie sono come quelle degli altri animali?. Per esempio, chiedere: Come sono fatte le orecchie dei conigli? In che sono diverse dalle*

vostre? Perché le vostre hanno una forma diversa e sono più grandi?

- Spiegare che le orecchie sono solo la parte esterna dell'apparato uditivo, quella che loro vedono, (il padiglione auricolare). Esse servono a catturare le vibrazioni (i suoni) e, come un imbuto, a convogliarli nel canale uditivo.
- Far loro costruire delle "orecchie" con dei bicchieri di carta da cui sarà stato rimosso il fondo, per vedere se con delle "orecchie più grandi" si possono raccogliere meglio i suoni.



- Spiegate che in fondo al canale uditivo c'è una membrana molto delicata, che vibra quando le arrivano i suoni. Le vibrazioni sonore vengono poi trasmesse dalla membrana ai recettori di queste vibrazioni, che sono in comunicazione col cervello.
- Fate attaccare ad uno scolaro un filo di lana sul grande disegno appeso in classe per collegare le orecchie col cervello.

Il nostro cervello ci consente di riconoscere e di ricordare i suoni e di stabilire la direzione da cui provengono i suoni

- *Nell'esperimento fatto prima (l'orologio meccanico) le orecchie avevano catturato il suono, e poi il cervello ci aveva aiutato a farci comprendere che si trattava del ticchettio di un orologio e a localizzare da dove veniva quel suono.*
- *Dividere la classe in gruppi di 4-5 studenti e fornire a ciascun gruppo un'immagine che evochi una specifica situazione sonora. Ciascuna immagine dovrebbe rappresentare una scena o una località in cui si possono ascoltare molti suoni diversi. Alcuni esempi di tali scene sono riportate nelle figure "Scene sonore" Chiedere agli studenti di recitare questa scena riproducendo quei suoni, basandosi sui loro ricordi sonori. Dare loro il tempo di mettersi d'accordo e fare le prove di quei suoni. Chiedere a ciascun gruppo di presentare i loro suoni alla classe, senza identificare la loro specifica situazione sonora. Dopo ciascuna presentazione chiedere agli altri gruppi di indovinare dove potevano essere ascoltati quei suoni. Concludere facendo mostrare l'immagine che ha ispirato quei suoni. Mettere in evidenza come il cervello sia capace di ricordare i suoni ascoltati.*
- *Utilizzando gli stessi gruppi di 4-5 studenti fare il gioco di riconoscere le voci dei propri compagni. Lo scolaro che deve riconoscere le voci sarà bendato e gli altri a turno diranno una stessa parola. Questa esperienza consente agli scolari di comprendere come una percezione sonora possa essere facilmente associata ad un ricordo visivo ad esempio il volto della persona che parla.*

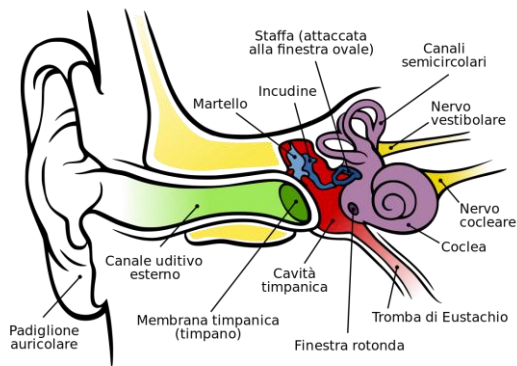
- *Chiedere agli studenti di scrivere una o due frasi sul loro quaderno di Scienze su quello che hanno imparato sul suono da questi esperimenti.*

I suoni evocano ricordi e provocano emozioni

- *Anche il suono, come gli altri segnali sensoriali, può suscitare ricordi ed emozioni (lo spavento di un forte rumore improvviso, il piacere dato dall'ascolto di una bella musica, la voce di una persona cara, la voce arrabbiata di qualcuno che ci rimprovera). Argomentare con gli scolari: In quale parte del vostro corpo è avvenuta questa associazione tra il suono che avete sentito e l'emozione che vi ha provocato? L'orecchio? (dobbiamo aspettarci che rispondano: nel cervello).*
- *Ci sono suoni che ci aiutano a proteggerci dai pericoli? (il rumore di una macchina in arrivo, il vociare di una rissa, lo sparo di un'arma da fuoco, il fruscio di una serpe, lo scricchiolio di un ramo che sta per rompersi).*

Background per l'insegnante

Si produce un suono quando un oggetto vibra nell'aria (o in un altro mezzo, come l'acqua) e produce delle bande di compressione e rarefazione, note come *onde sonore*. Anche se le onde sonore possiedono un basso livello di energia, le nostre orecchie e cervello sono capaci di identificare la frequenza e l'intensità dei suoni e di localizzarne la provenienza. L'orecchio umano è costruito in modo da raccogliere le onde sonore e identificare piccoli cambiamenti di intensità. L'orecchio esterno consiste di un padiglione e di un corto canale noto come condotto uditivo esterno. In fondo al condotto uditivo è posta la membrana del timpano. *La membrana del timpano vibra* (si sposta in fuori o in dentro) per effetto dei cambiamenti pressori dovuti alle onde sonore. Tre ossicini, collegati tra loro, presenti nell'orecchio medio, trasmettono le vibrazioni a una seconda membrana, che separa l'orecchio medio dall'orecchio interno. L'orecchio interno è un complicato labirinto di camere e canali interconnessi, ripieni di fluido. Il gruppo superiore di canali è importante per il *senso dell'equilibrio*. Il canale inferiore è avvolto a spirale come il guscio di una chiocciola. Questa struttura, nota come coclea, trasforma *le onde di pressione e rarefazione* (le onde sonore) *in impulsi* che sono spediti lungo neuroni sensoriali ai centri uditivi del cervello.



Rappresentazione schematica dell'orecchio presa dal web

SUSSIDI DIDATTICI

Materiali necessario per ciascuna classe

- telefono cellulare (docente)
- computer o lavagna interattiva (scuola)
- un grosso elastico
- pallina da ping-pong
- un metro di filo di cotone e nastro adesivo (vedi la ‘vista’)
- diapason
- forbici (vedi la ‘vista’)
- un set delle *Scene Sonore* stampate su cartoncino

Per ciascuno scolaro

- bicchiere di carta
- copia della pagina di disegni “Che suono è?”
- quaderno personale di Scienze

Preparazione

Attaccate un filo di ~30 cm alla pallina da ping-pong.

Scaricate sul cellulare il ticchettio di un orologio meccanico, per esempio dal sito

(<https://www.youtube.com/watch?v=zHIVeWhCMU8>),

regolate il volume di modo che si possa sentire un suono leggero.

Raccogliete dal web o da libri cinque immagini di “scene sonore” caratterizzate da più suoni specifici facilmente riconoscibili, quali ad esempio lo zoo, una partita di calcio, il parco giochi, la banda musicale, il temporale, una corsa di automobili (vedi esempio allegato).

Esempi di scene sonore tratte dal web



IL GUSTO

OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine di questa sessione gli scolari saranno in grado di comprendere che:

- Uno dei nostri sensi è il gusto.
- Il segnale gustativo è raccolto da recettori gustativi sensibili ai sapori
- La lingua è coperta da gemme gustative che contengono recettori gustativi.
- I recettori sulla lingua comunicano con il cervello, che determina quale sapore sentiamo.
- I recettori gustativi rilevano i sapori e sono stimolati dai sapori *dolce, amaro, salato, acido* e (meno noto) *umami* (sapido).

CONTENUTI FORMATIVI

I contenuti formativi delle diverse sezioni del modulo sono di seguito riportate (**in neretto** i concetti o le nozioni da trasmettere, *in corsivo* le esperienze da utilizzare per l'insegnamento in termini induttivi).

LA LINGUA E I SAPORI

La lingua è coperta da gemme gustative che contengono recettori gustativi specifici

- *Chiedere agli scolari qual è loro sapore preferito. Probabilmente nomineranno cibi che sono dolci, salati e acidi, o potrebbero descrivere combinazioni complesse di sapori.*
- *Spiegare che con queste informazioni voi ora creerete sulla lavagna una tabella con in alto i quattro sapori principali (non menzionare l'umami che pochi*

conoscono in Italia). Poi chiedete loro di inserire in quella tabella, nella colonna corrispondente, i cibi che corrispondono a quel sapore.

- *Chiedete: Dove è che voi sentite i sapori? E' probabile che gli scolari indichino la lingua.*
- *Avete mai pensato che la vostra lingua è collegata al cervello? Pensateci! Discutete del fatto che anche per questo senso il cervello riceve le informazioni (i diversi recettori sulla lingua si attivano quando "sentono" sostanze chimiche diverse e inviano segnali al cervello, che li interpreta come sapori).*
- *Dividere gli scolari in coppie e dite loro di esaminare la lingua del proprio compagno illuminandola. Chiedete se notano delle piccole protuberanze sulla lingua (le più facili da notare sono quelle disposte come una V rovesciata in fondo alla lingua, alla radice della lingua). Potrebbe essere interessante scrivere il numero 10.000 sulla lavagna, e spiegare che sulla loro lingua ci sono almeno quel numero di gemme gustative!*
- *Chiedere che ciascuno disegni e colori la lingua che ha osservato sul quaderno.*
- *Dire agli scolari che adesso condurranno una ricerca usando il senso del gusto. Sottolineare il fatto che quando a scuola si fanno esperimenti normalmente non si assaggiano le sostanze chimiche, ma che in questo caso ciò è necessario. Dire loro di non preoccuparsi perché ciò che assaggeranno è completamente sicuro. Fate lavare le mani agli scolari prima e dopo l'attività.*
- *Dividere gli studenti in gruppi di cinque e dare a ciascun gruppo un vassoietto. Mostrare loro come dividerlo in quattro quadranti con un pennarello. Dire loro di numerare le sezioni 1, 2, 3 e 4. Poi dare a*

ciascun gruppo i bicchierini numerati da 1 a 4 contenenti delle sostanze misteriose.

- *Dare a ciascun scolaro quattro cotton fioc. Dire che ognuno deve toccare una sola volta con la punta del suo tamponcino il contenuto del bicchierino 1 e poi toccarsi la lingua. Mostrare loro come si fa e poi farglielo fare. Chiedere: Che sapore ha? Dite agli scolari che il cotton fioc non deve essere scambiato con i compagni. Fateli discutere e ascoltate le risposte. Dire di buttare via il cotton fioc usato e adoprarne uno nuovo per assaggiare il contenitore 2.*
- *Chiedere: E questo che sapore ha? Incoraggiarli a scambiarsi le osservazioni entro i gruppi.*
- *Invitarli quindi ad assaggiare i contenitori 3 e 4, usando un cotton fioc pulito per ciascun assaggio. Di nuovo, incoraggiarli a scambiarsi le osservazioni entro i gruppi. Alla fine di ciascun assaggio buttare sempre i cotton fioc senza scambiarseli. (Le sostanze fornite sono: acqua, zucchero, sale, succo di limone).*



LA LINGUA E IL CERVELLO

I recettori gustativi comunicano con il cervello che decodifica e dà un sapore ai segnali captati dai recettori

- *Chiedere agli scolari: Come avete fatto a identificare il contenuto di ciascuno dei quattro contenitori? Chiedere: Che sapore aveva il numero 1? E il numero 2? (e così via). Quale parte del corpo vi ha consentito di riconoscere i diversi sapori (il cervello).*
- *Chiedere agli studenti di aggiungere sul grande disegno del corpo appeso in classe, un filo di lana colorata che va dalla lingua al cervello.*
- *Dare a ciascuno scolaro un bicchiere di plastica trasparente riempito a metà di acqua e un cucchiaino di plastica e un bicchierino contenente un po' di zucchero. Dire loro che faranno un altro esperimento sul senso del gusto. Chiedere: Che sapore ha il succo di limone senza zucchero? (acido o aspro). Perché le persone aggiungono lo zucchero al succo di limone? (per renderlo dolce). Vi piacciono le cose molto dolci o solo un po' dolci? Chiedere che ognuno di loro metta nel bicchiere un cucchiaino di succo di limone e uno di zucchero e agiti piano per sciogliere lo zucchero. Assicurarvi che abbiano capito che debbono usare soltanto un cucchiaino di zucchero e uno di limone. Dirgli di bere un sorsetto del liquido. Chiedere: La vostra limonata era abbastanza dolce? Ha ancora un sapore acido (o aspro)? Avete assaggiato altre cose che erano insieme dolci e aspre? Dire agli scolari di aggiungere un altro cucchiaino di zucchero, agitare piano e assaggiare di nuovo. Chiedete: La limonata vi è piaciuta di più o di meno di prima? Argomentare con loro che le preferenze gustative, mi piace/non mi piace,*

vengono dal loro cervello. Sottolineare il fatto che le preferenze (o al contrario le antipatie) per un cibo possono cambiare col tempo, e sono diverse da una persona all'altra.

- *Chiedete a ciascuno scolaro quale è il suo cibo preferito e scrivete le risposte. Preparate quindi sulla lavagna un istogramma in cui si riportano i cibi preferiti riportati nei quattro sapori fondamentali (dolce, acido, salato e amaro).*

I sapori evocano ricordi e provocano emozioni

- *Che sensazioni può provocare un sapore? (piacere, disgusto). Può farvi ricordare qualcosa un buon sapore? E uno cattivo? In quale parte del vostro corpo è avvenuta questa associazione tra il sapore che avete percepito e il vostro ricordo? Sulla lingua? (nel cervello). Conoscete sapori disgustosi? Sapete fare degli esempi? (latte rancido, cibo andato a male). Potete immaginare perché questi sapori non sono interpretati dal nostro cervello come un buon sapore? Dar loro il tempo di ragionarci sopra (il cervello ci aiuta a difenderci dall'ambiente esterno, determinando un senso di disgusto per cose che ci potrebbero fare male). Quindi tutte le cose che hanno un buon sapore sono buone per noi? (no, ci sono cose pericolose per la nostra salute che possono avere un buon sapore o non avere sapore per esempio veleni inodori, funghi velenosi che profumano come funghi mangerecci) oppure ci possono essere cibi che ci piacciono ma che ci fanno male. Chiedere agli studenti di scrivere una o due frasi sul loro quaderno di Scienze su quello che hanno imparato sul gusto da questi esperimenti.*

Background per l'insegnante

Il senso del gusto ci fornisce una finestra sul mondo chimico che ci circonda. Aggiunge piacere alla nostra vita e ci protegge da pericoli. Noi “gustiamo” il cibo nella nostra bocca mediante dei recettori chimici che tappezzano la nostra lingua. La superficie della lingua è rivestita da migliaia di minuscole protuberanze dette papille, e su di esse ci sono circa 10000 gemme gustative.

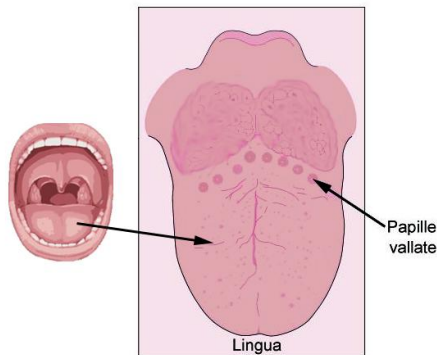
Le gemme gustative contengono i recettori gustativi, che interagiscono con le sostanze chimiche che entrano nella nostra bocca e mandano segnali al cervello. Qui essi vengono combinati con i segnali olfattivi, creando quello che noi identifichiamo come sapore.

Noi riconosciamo quattro tipi di sapori fondamentali: *dolce*, *amaro*, *salato*, *acido*, a cui è stato di recente aggiunto il sapore *umami* (sapido) che deriva dalla presenza nel cibo del glutammato monosodico. Sono ricchi del sapore umami ad esempio la pancetta, i funghi, e i cibi fermentati quali il formaggio e la salsa di soia.

La lingua non rileva soltanto il sapore: come fa la pelle, essa può rilevare pressione, temperatura e dolore. Ai recettori termici è ad esempio dovuta anche la sensazione calda del piccante e fredda della menta.

Notizie aggiuntive

Anche prima della nascita il nostro senso del gusto è già attivo. Si ritiene che **in utero i bambini** siano ai esposti ai sapori dei cibi che la madre mangia. Questa esposizione potrebbe forse influenzare le nostre successive preferenze alimentari.



SUSSIDI DIDATTICI

Primo esperimento

Materiale necessario per ciascuna classe

- bottiglia di succo di limone da ½ litro (docente)
- zucchero (docente)
- sale (docente)
- grande disegno del corpo (usare i fogli dello scorso anno)
- pennarello

Per ciascuno scolaro

- pastelli o pennarelli (dotazione dello scolaro)
- 4 tamponcini (tipo cotton fioc)
- cucchiaini di plastica
- quaderno personale di Scienze

Per ciascun gruppo di cinque scolari

- un vassoietto di cartone o plastica
- 4 bicchierini, ciascuno contenente una piccola quantità di sale, zucchero, acqua, succo di limone

Secondo esperimento

Materiale necessario per ciascuna classe

- bottiglia di succo di limone da ½ litro

Per ciascuno scolaro

- un cucchiaino di plastica
- un bicchiere di plastica trasparente riempito a metà di acqua
- un bicchierino da caffè contenente un po' di zucchero

Preparazione

Per il primo esperimento fare lavorare gli scolari in gruppi di quattro. Preparare per ogni gruppo un vassoietto e un set di 4 bicchierini, marcati da 1 a 4. Mettere in ciascun bicchierino una piccola quantità di ciascuna sostanza (1: succo di limone, 2: zucchero, 3: acqua, 4: sale). Per ciascuno scolaro preparare 4 cotton fioc.

Per il secondo esperimento, preparare un bicchiere pieno a metà di acqua per ciascuno scolaro. Mettere su un vassoietto (uno per scolaro) il bicchiere con l'acqua, quello con lo zucchero, $\frac{1}{2}$ bicchiere di succo di limone e un cucchiaino di plastica.

L'OLFATTO

OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine di questa sessione gli scolari saranno in grado di comprendere che:

- L'olfatto (odorato) è uno dei nostri sensi.
- Il naso rileva (annusa) la presenza degli odori nell'aria.
- Gli odori sono dovuti alla presenza nell'aria di piccole, piccolissime particelle (molecole) odorose.
- Le particelle odorose attivano recettori olfattivi che si trovano nel naso.
- I segnali raccolti dai recettori olfattivi vengono spedite dal naso, lungo un nervo al cervello che li decodifica e ci consente di accorgerci e riconoscere e ricordare gli odori.

CONTENUTI FORMATIVI

I contenuti formativi delle diverse sezioni del modulo sono di seguito riportate (**in neretto** i concetti o le nozioni da trasmettere, *in corsivo* le esperienze da utilizzare per l'insegnamento in termini induttivi.)

IL NASO E GLI ODORI

Il naso serve a sentire gli odori

- *Chiedere agli scolari di localizzare il naso, toccandolo con un dito. Chiedere: A che serve il naso? Discutere tutte le idee che vengono fuori.*
- *Chiedere agli scolari se hanno mai guardato con attenzione il proprio naso. Dividere gli scolari in coppie e chiedere a ciascun membro della coppia di esaminare con attenzione il naso del proprio*

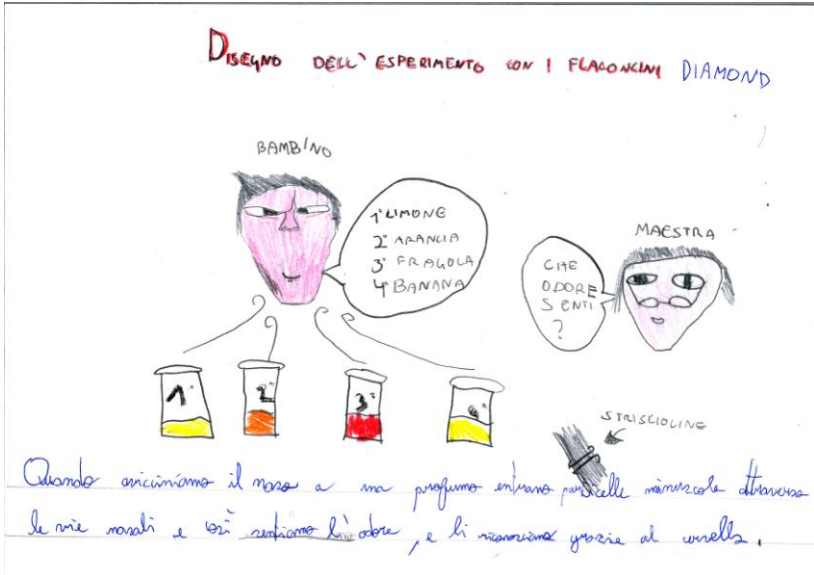
compagno. Far notare che il naso ha due aperture, le narici, che consentono all'aria di entrare nelle vie nasali. Sottolineare il fatto che il naso è importante per la respirazione. Dire agli scolari di ispirare ed espirare lentamente, perché si rendano conto di come l'aria entri ed esca dal naso e con questa gli odori.

- *Dire agli scolari di disegnare il proprio naso sul quaderno.*
- *Dividere gli scolari in gruppi di cinque e consegnare a ciascun gruppo un set di quattro odori di frutta contenuti in quattro bottigliette numerate (che non dovranno aprire fino a che non gli verrà detto di farlo) e alcune piccole strisce di carta (quattro per scolaro, che ciascuno numererà con una matita da uno a quattro).*

Dire agli scolari di annusare le bottigliette senza aprirle. Se l'esterno della bottiglietta non è stato contaminato dall'aroma in questo contenuto, non dovrebbero essere in grado di sentire alcun odore. Perché non siete riusciti a sentire l'odore di quello che è contenuto nelle bottigliette? Invitare gli scolari a raccontare le proprie idee al riguardo.

- *Mostrare cosa debbono fare: aprire le bottigliette con cautela per non fare uscire il liquido, intingere una striscia di carta nel liquido e poi annusarla (nel caso che gli aromi siano in soluzione alcolica, sventolare un po' le striscia per fare evaporare l'alcool; per evitare contaminazioni incrociate di odori usare per ogni bottiglietta la striscia con il numero corrispondente).*
- *Fare ora aprire le bottigliette e annusare l'odore per identificarlo, assicurandosi che tutti possano annusare il contenuto di tutte e quattro le bottigliette.*

- Chiedere: Siete riusciti a riconoscere gli odori? Avete già sentito odori simili a questi? Se non hanno riconosciuto gli odori, informarli che erano gli odori di arancia, limone fragola, banana.



- Dire agli scolari che tutti gli odori sono fatti di piccole particelle chimiche (molecole) che si disperdono e viaggiano nell'aria. Quando queste particelle entrano nelle nostre vie nasali sono riconosciute da terminazioni nervose (recettori olfattivi) situate nel naso.
- Per dimostrare la dispersione delle particelle (molecole) odorose, ciascun gruppo di scolari dovrà bagnare leggermente due batuffoli di ovatta in uno degli odori e mettere quindi uno dei batuffoli bagnati in una bottiglietta che viene tappata e lasciare invece

l'altro all'aria aperta accanto alla bottiglietta chiusa. Il giorno successivo chiedere a ciascuno scolaro di annusare i due batuffoli e di dire quale differenza ha trovato. (il batuffolo lasciato all'aria dovrebbe aver perso l'odore del tutto o quasi completamente). Chiedere perché. (Spiegare che l'odore è scomparso perché la sostanza chimica che lo produceva si è dispersa nell'ambiente. La sensibilità olfattiva è uguale in tutti gli animali? Potrebbero riferire di aver notato che i cani sono capaci di ritrovare con l'aiuto dell'olfatto cibi nascosti dentro casa.

- *Richiudere le bottigliette con gli odori.*

IL NASO E IL CERVELLO

I recettori olfattivi comunicano con il cervello che decodifica e dà un odore ai segnali captati dal naso

- *Chiedere agli scolari: Come avete fatto a riconoscere gli odori contenuti nelle quattro bottigliette? (perché già conoscevamo quegli odori e ce li ricordavamo) Quale parte del corpo vi ha consentito di riconoscere i diversi odori (il cervello).*
- *Argomentare con gli scolari che gli odori che essi hanno annusato sono identificati grazie a messaggi inviati dal naso al cervello lungo un nervo.*
- *Chiedere agli scolari di aggiungere sul grande disegno del corpo appeso in classe un filo di che va dal naso al cervello.*

Gli odori evocano ricordi e provocano emozioni

- *Vi è capitato di sentire un odore che vi ha ricordato un cibo che vi piace? Che sensazione vi ha provocato? Di*

disgusto? Di piacere? In quale parte del vostro corpo è avvenuta questa associazione tra l'odore che avete sentito e il cibo che avete ricordato? Nel naso? (dobbiamo aspettarci che rispondano: nel cervello).

- *Conoscete odori disgustosi? Sapete fare degli esempi? (gas di cucina, latte rancido, cibo andato a male, fumo di sigaretta o di sigaro, escrementi di cane pestati). Potete immaginare perché questi odori non sono interpretati dal nostro cervello come un buon odore? Dar loro il tempo di ragionarci sopra (il cervello ci aiuta ha difenderci dall'ambiente esterno, determinando un senso di disgusto per cose che ci potrebbero fare male). Quindi tutte le cose che hanno un buon odore sono buone per noi? (no, ci sono cose pericolose per la nostra salute che possono avere un buon odore o non avere odore (veleni inodori, funghi velenosi che profumano come funghi mangerecci*

Oltre che attivare memoria, gli stimoli olfattivi – spesso congiuntamente agli stimoli gustativi – possono produrre risposte riflesse

- *Cosa succede quando avete fame e sentite l'odore di un cibo che vi piace, per esempio la pizza? (potrebbero dire che gli viene l'acquolina in bocca o che sentono le farfalline nello stomaco). Spiegare che si tratta di meccanismi riflessi che avvengono in maniera automatica per favorire il processo di digestione: è l'organismo che, stimolato da quelle percezioni si*

prepara a ricevere il cibo, anche se la pizza non verrà poi mangiata.

- *Cosa succede se annusate del pepe? (starnutite). Perché? (per espellere dal naso queste particelle odorose del pepe).*

Chiedere agli studenti di scrivere una o due frasi sul loro quaderno di Scienze su quello che hanno imparato sull'olfatto da questi esperimenti.

SUSSIDI DIDATTICI

Materiale necessario per ciascuna classe

Il grande disegno del corpo umano già usato in precedenza

Per ciascun gruppo di cinque studenti

- 4 bottigliette con tappo a vite, numerate da uno a quattro, ciascuna contenente uno dei quattro odori selezionati: limone, arancia, fragola, banana (fare attenzione a non contaminare l'esterno della bottiglietta: l'odore non si deve sentire esternamente alla bottiglietta)

Per ciascuno scolaro

- quattro piccole strisce di carta per annusare gli odori, numerate da uno a quattro (ottanta in tutto)
- il quaderno di Scienze

PREPARAZIONE

Suddividere la classe in gruppi di cinque scolari. Ciascun gruppo avrà bisogno di quattro bottigliette richiudibili,

ciascuna contenente un diverso odore di frutta (arancia, limone, fragola, banana).

SICUREZZA

Far lavare le mani agli scolari prima e dopo l'attività.

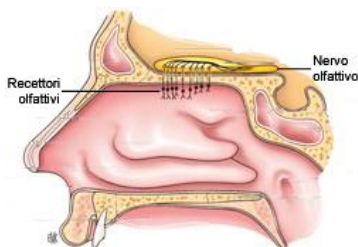
Background per l'insegnante

Come il gusto, il senso dell'olfatto ci consente di scoprire sostanze chimiche presenti nell'ambiente. Anzi, l'olfatto e il gusto spesso lavorano insieme per raccogliere informazioni sul mondo che ci circonda. Le molecole arrivano al nostro naso e nelle vie nasali attraverso l'aria, e giungono in contatto con un rivestimento detto epitelio olfattivo. In esso sono ospitati dei recettori olfattivi (che sono dei neuroni specializzati) che legano molecole specifiche e rispondono al contatto inviando messaggi ai bulbi olfattivi del cervello, e di qui alla corteccia olfattiva.

I neuroni presenti nella corteccia olfattiva interpretano le sostanze chimiche segnalate e comunicano alle porzioni pensanti del cervello informazioni circa gli odori percepiti.

Il sistema olfattivo ci consente di riconoscere migliaia di odori, che possono essere grossolanamente classificati in una decina di gruppi principali (odori-base). Un esempio di classificazione (ce n'è più d'una): fragrante, floreale, legnoso-resinoso, dolce, fruttato non-agrumi, di limone, di popcorn, pungente, putrido.

Il senso dell'olfatto è anche strettamente legato alla memoria. Vi è mai capitato che un odore abbia evocato in voi un ricordo dell'infanzia, un posto o una circostanza? La ragione di ciò sembra che siano i collegamenti che la corteccia olfattiva ha con l'amigdala e l'ippocampo: la prima è responsabile della memoria emotiva, l'ippocampo regola la memoria operativa e quella a breve termine.



Rappresentazione schematica di una cavità nasale presa dal web

IL TATTO

OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine di questa sessione gli scolari saranno in grado di comprendere che:

- Uno dei nostri sensi è il tatto.
- Il tatto include vari tipi di sensazioni quali pressione, temperatura e dolore.
- La sensibilità tattile varia nelle diverse parti del corpo
- Le sensazioni tattili sono recepite da recettori tattili che si trovano sulla superficie corporea e spedite al cervello che le analizza e ci consente di percepirle e distinguere le varie sensazioni tattili.

CONTENUTI FORMATIVI

I contenuti formativi delle diverse sezioni del modulo sono di seguito riportate (**in neretto** i concetti o le nozioni da trasmettere, *in corsivo* le esperienze da utilizzare per l'insegnamento in termini induttivi).

LA SUPERFICIE CORPOREA E LE SENSAZIONI TATTILI

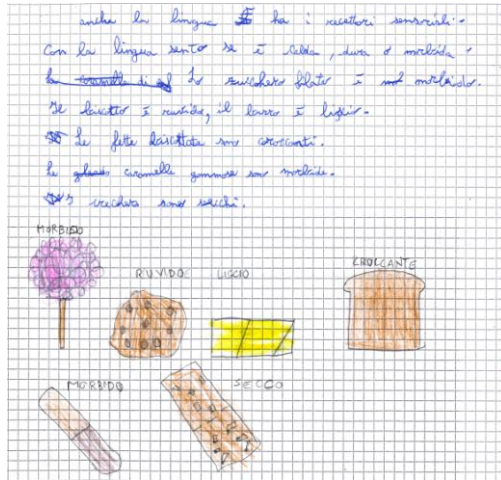
La sensibilità tattile varia nelle diverse parti del corpo

- *Date a ciascuno scolaro un batuffolo di cotone. Dite loro di toccarlo. Chiedete: Che consistenza ha? Discutete le loro risposte? Chiedete: Non assomiglia un po' a un orsetto? Chiedete: Che cosa vi dicono le vostre dita? Fate che gli scolari descrivano la consistenza del batuffolo.*
- *Se non conoscono il termine "consistenza" spiegate che consistenza si riferisce a quello che si sente quando si*

tocca un oggetto. Chiedete agli scolari di cercare esempi di parole che descrivono la consistenza (come liscio, ruvido, duro, morbido, bitorzolato, spinoso, granuloso, ecc.).

- *Ricordare agli scolari che hanno già imparato tante cose sulla vista, l'udito, il gusto e l'olfatto. Ognuno di questi sensi è basato su recettori sensoriali, collocati in uno specifico organo, che raccolgono informazioni dall'ambiente e le trasmettono al cervello.*
- *Chiedete: Dove sono i vostri recettori del tatto? La maggior parte degli scolari risponderà "sulle dita". Chiedete: Potete avere sensazioni tattili con i gomiti? Fategli toccare con il gomito il batuffolo di cotone. Lo sentite col gomito? Assicuratevi che gli scolari arrivino alla conclusione che tutta la superficie del corpo è fornita di recettori tattili.*
- *Fate sedere gli scolari in coppie e distribuire a ciascuna coppia uno dei sacchetti numerati ciascuno contenente due oggetti simili, ma diversi tra i vari sacchetti. Dimostrate il procedimento. Bendate uno scolaro di ciascuna coppia (il "soggetto") e dategli comunque di tenere gli occhi chiusi. Dite all'altro scolaro (il "ricercatore") di prendere i due oggetti dal sacchetto e strofinarli leggermente uno per volta sull'avambraccio del soggetto; poi il ricercatore chiederà al soggetto: Mi sai dire che differenza c'è tra i due campioni? Hai capito che cosa sono? Poi lo stesso scolaro (il ricercatore) metterà i due oggetti nelle mani del soggetto e gli chiederà di riconoscerli.*
- *Fate girare le buste tra le coppie di scolari, assicurandovi che abbiano un diverso numero di busta*

- per ciascun esperimento. Fategli scambiare ruolo e ripetere il processo se il tempo lo consente.*
- *Discutete dei risultati con gli scolari. Chiedete: Sentivate nello stesso modo il campione sul braccio e sulle dita? Che differenze sentivate nelle due sedi? Perché pensate che sia così? Spiegate che l'intera superficie del corpo ha recettori che "sentono", ma che alcune aree hanno più recettori sensoriali di altre aree. Le aree che hanno più recettori tattili sono più sensibili.*
 - *Per confermare la diversa quantità di recettori presenti sulle varie aree del corpo, fare il seguente esperimento: poggiare sul palmo della mano di uno scolaro, che starà ad occhi chiusi, la punta di uno o due dita solo leggermente separate e fargli dire ogni volta quante sono dita lo stanno toccando. Lo scolaro risponderà sempre correttamente. Ripetere quindi lo stesso esperimento toccando questa volta un punto qualsiasi della schiena e lo scolaro dirà di essersi sentito toccare da un solo dito (perché la discriminazione tattile, la capacità cioè di riconoscere come distinti due punti vicini è molto maggiore sulle mani che sul resto del corpo).*
 - *Chiedete agli scolari: la lingua è dotata di recettori tattili? Ascoltate le loro opinioni e argomentando, portarli alla conclusione che la lingua è ben dotata di recettori tattili che ci danno informazioni sulla consistenza del cibo (morbido/duro, liscio/ruvido, croccante/gommoso, secco/ bagnato) e che le nostre preferenze per i cibi sono legate anche alla sensibilità tattile della lingua.*



IL TATTO E IL CERVELLO

I recettori tattili comunicano con il cervello, che decodifica i differenti segnali captati dandogli un significato

- Chiedere agli scolari: *Come avete fatto a identificare con il tatto i vari oggetti? (perché già conoscevamo quelle sensazioni). Quale parte del corpo vi ha consentito di riconoscerne le diverse consistenze e forme? (il cervello).*
- Chiedete: *Che altro ci può dire il nostro cervello stimolato da recettori tattili, oltre a farci conoscere la forma, la grandezza e la consistenza degli oggetti? (caldo freddo dolore). Se toccate un oggetto appena uscito dal congelatore che sensazione tattile provate? E se vi toccano con uno spillo? Argomentare con gli scolari sul fatto che la sensibilità tattile può fornire informazioni anche sulla temperatura di un oggetto e sul dolore che questo può provocare.*

- *Chiedere agli scolari di attaccare sul modello appeso in classe del fili di lana tra varie parti della pelle e il cervello*

Gli stimoli tattili evocano ricordi e provocano emozioni

- *Chiedere: Gli stimoli tattili possono provocare emozioni? Argomentare suscitando una discussione su questo tema (possibili argomenti: le carezze e i baci della mamma, la coperta “di Linus”, l’orsetto di peluche, il tepore di una casa calda quando si viene da una giornata invernale, il piacere di togliersi le scarpe specie se sono strette, grattarsi se si è punti una zanzara ecc.). In quale parte del vostro corpo è avvenuta l’associazione tra tutte queste sensazioni e il piacere e o il ricordo che vi hanno suscitato? Sulla vostra pelle? (dobbiamo aspettarci che rispondano: nel cervello).*

Gli stimoli tattili possono produrre risposte riflesse

- *Cosa succede se toccate una pentola che scotta? (si retrae rapidamente la mano in maniera automatica). Si tratta di movimenti riflessi che il sistema nervoso attua in maniera automatica per proteggerci.*

Chiedere agli studenti di scrivere una o due frasi sul loro quaderno di Scienze su quello che hanno imparato sul tatto da questi esperimenti.

SUSSIDI DIDATTICI

Materiale necessario per ciascuna classe

- Il grande disegno del corpo umano già usato in precedenza.
- Sacchetti di carta numerati progressivamente, in numero pari alla metà degli studenti.

- coppie di oggetti simili da riconoscere solo con il tatto (una coppia per ciascun sacchetto). Suggerimenti: carta e fazzoletto di carta, stoffa di cotone e di lana, carta vetrata fine e grossa (tutti tagliati circa 3x3); spago e filo di lana; filo elettrico e elastichetto; bottone e moneta (di grandezza simile); pietra liscia e pietra ruvida; pallina di vetro e pallina di plastica; kiwi e mandarino; noce e mandorla.

Per ciascuno scolaro

- Batuffoli di cotone

PREPARAZIONE

Prima di entrare in classe, preparare i sacchetti numerati, ciascuno contenente una coppia di oggetti simili. Suddividere gli studenti in coppie e fornire a uno dei due membri della coppia (il ricercatore) un sacchetto numerato chiuso. *Far lavare le mani agli scolari prima e dopo l'attività.*

Background per l'insegnante

Il tatto è comunemente descritto come un singolo senso, tuttavia la capacità di distinguere tra il tocco di una piuma e una puntura di spillo richiede la presenza di *molti diversi tipi di recettori nella pelle*. Il tatto in realtà include una varietà di sensi più o meno separati: la pelle e i tessuti sottostanti infatti raccolgono anche *segnali di pressione, vibrazione, temperatura e dolore*. I recettori per le diverse sensazioni tattili non sono distribuiti in modo omogeneo sulla superficie del corpo. Per esempio in qualsiasi area del corpo sono presenti più punti sensibili al dolore che punti sensibili alla pressione. In aggiunta, alcune aree del corpo hanno una concentrazione di recettori tattili di un certo tipo più elevata di altre aree. Ad esempio, sulla punta della lingua e sui polpastrelli ci sono più recettori tattili che in qualsiasi altra area del corpo. Una delle attività di questa sezione consentirà agli scolari di paragonare la sensibilità relativa della pelle in differenti parti del corpo (polpastrelli e avambraccio). Cercando di paragonare la differenza tra due oggetti simili, di struttura leggermente diversa, gli scolari scopriranno che alcune aree sono più sensibili di altre. Questo è dovuto al fatto che *alcune aree del corpo hanno più recettori tattili di altre*.

MODULO 7

IL VIAGGIO NELLA CONOSCENZA

(Le funzioni mentali superiori)

1. INTRODUZIONE

Per il corretto svolgimento del modulo è opportuno in via preliminare:

Verificare il livello di permanenza delle conoscenze acquisite dagli scolari nello scorso anno relativamente al cervello, alle competenze che gli sono proprie e alle sue connessioni con gli organi dei sensi, con particolare riguardo alle seguenti nozioni:

- il cervello e il suo prolungamento, rappresentato dal midollo spinale, sono di consistenza molle e vengono per questo protetti da strutture scheletriche (la scatola cranica per il cervello e la colonna vertebrale per il midollo);
- il cervello e il midollo sono costituiti da miliardi di cellule (neuroni) collegate tramite prolungamenti che sono tra loro in contatto per formare una grande e fitta rete (rete di trasmissione di segnali elettrici);
- il cervello e il midollo sono collegati con tutte le parti del corpo attraverso fibre nervose che provengono dai neuroni, fuoriescono dalla scatola cranica e dalla colonna vertebrale e raggiungono organi e tessuti portando a questi i segnali di comando. Altre fibre, con un percorso opposto, servono a portare i segnali dai diversi organi e tessuti al cervello.

- grazie alla grande rete dei neuroni il cervello è in grado di: 1. riconoscere, confrontare, selezionare e integrare i segnali che gli arrivano dall'esterno (attraverso gli organi di senso) e dall'interno del corpo stesso (attraverso i recettori); 2. inviare a tutto il corpo segnali di “comando” per eseguire le attività volontarie e involontarie.

Richiamare alla mente degli scolari le conoscenze già trasmesse nel primo anno relativamente al concetto di ambiente. In particolare è opportuno ribadire:

- un concetto “omnicomprensivo” dell’ambiente in cui di volta in volta si vive (che include non solo l’ambiente fisico, ma anche uomini, animali e vegetali);
- il concetto di continua “relazione” e soprattutto di “scambio” (scambio di sostanze, di informazioni, di relazioni, ecc.) tra tutte le componenti di ciascun ambiente.

Al riguardo sarà opportuno commentare con gli scolari immagini di ambienti diversi stimolandoli a descrivere quelli che sono a loro più familiari (la casa, la classe, la scuola, gli spazi per i giochi, ecc.) e a individuare i diversi tipi di scambi che possono avvenire tra le varie componenti dei diversi ambienti (scambi materiali tra le risorse dell’ambiente fisico e chi lo frequenta e scambi immateriali - come azioni, conoscenze, esperienze, sentimenti, emozioni, ecc. - tra le persone all’interno dei diversi gruppi).

Predisporre un cartellone destinato a registrare, durante lo svolgimento del Modulo, le diverse competenze del cervello di volta in volta studiate (*cartellone “cervello/mente”*).

Il cartellone porterà al centro l'immagine del cervello intorno alla quale, in cerchio, verranno aggiunte frecce indicanti le diverse competenze studiate (memoria, apprendimento, ecc.) da denominare con le parole usate dagli scolari. Questo cartellone verrà confrontato con quello analogo, elaborato nello scorso anno, che mostrava il cervello collegato mediante fili alle due competenze allora prese in esame (registrazione – elaborazione dei segnali in arrivo e invio dei comandi per le diverse attività del corpo). Allo scopo di mantenere saldo il filo del ragionamento - che mira ad evidenziare come i comportamenti siano il risultato dell'integrazione del cervello con il resto del corpo e con l'ambiente - è opportuno che nel corso dell'elaborazione del cartellone si colga l'occasione di richiamare e meglio precisare le nozioni impartite lo scorso anno relativamente alle diverse tipologie di attività cerebrali (attività volontarie, attività riflesse, attività automatiche).

Nel corso dello svolgimento del Modulo sarà utile sollecitare gli scolari a manifestare le loro curiosità sul cervello e sulle sue competenze annotando le domande più significative.

Al termine del modulo sarà utile, commentando in sintesi quanto rappresentato sul cartellone, osservare che le connessioni esistenti tra le diverse aree del cervello consentono la realizzazione di molte competenze complesse (percezione di segnali esterni e interni, invio di “segnali comando”, memoria, apprendimento, coordinamento tra pensiero e azione, emozioni). Invitare gli scolari a indicare altre competenze che a loro parere possono essere attribuite al cervello (sentimenti, emozioni, fantasie, creatività, ecc.).

2. OBIETTIVI FORMATIVI

Il Modulo si propone di far prendere coscienza agli alunni che il cervello è l'organo che consente all'uomo di mantenersi in continua relazione e di effettuare scambi sia con l'ambiente esterno, inteso nella sua accezione più ampia e comprensiva, sia con l'interno del proprio corpo. A questo scopo assumono particolare rilevanza, come caratteristiche peculiari della specie umana, le "funzioni mentali superiori" sviluppate nell'uomo grazie ai collegamenti funzionali che si stabiliscono nella rete dei neuroni. Tali funzioni, che condizionano in maniera rilevante il carattere e i comportamenti di tutti gli esseri umani, nel loro insieme sono rappresentate da quel complesso di processi mentali che ci consente di pensare, di focalizzare la nostra attenzione, di accumulare ricordi, di progettare le nostre azioni e di svolgere attività anche molto sofisticate (parlare, leggere, scrivere, inventare, fantasticare, ecc.).

Il Modulo consentirà agli alunni di divenire consapevoli che:

- La maggior parte degli animali, uomo incluso, ha un cervello che coordina centralmente le attività complesse dell'organismo.
- Nell'uomo e in molti animali il cervello è l'organo principale che consente di essere sempre in rete (v. Modulo: *"Il cervello: il viaggio dei segnali"* svolto l'anno scorso), capace di scambiare segnali sia con l'esterno che con l'interno del proprio corpo.
- Il cervello dell'uomo è un organo molto efficiente e complesso. Esso non solo è capace di ricevere e inviare segnali ma è anche in grado di elaborare, grazie alle interazioni funzionali esistenti tra i neuroni, i segnali ricevuti per dare origine a una serie di competenze che caratterizzano la specie umana e prendono il nome di "funzioni mentali superiori".

- Le funzioni mentali superiori consentono all'uomo di esercitare importantissime competenze come quelle di pensare, di parlare, di ricordare, di progettare le proprie azioni, di provare emozioni e sentimenti, ecc. Queste competenze sono indispensabili per mantenersi in relazione con l'ambiente e con se stessi, per apprendere e per "diventare grandi".
- Una delle funzioni mentali superiori più importanti è la *memoria*, che ci consente di accumulare e interpretare i segnali e le conoscenze, di confrontarle tra loro e di svolgere normalmente gli atti della vita quotidiana.
- Il *coordinamento tra pensiero ed azione* è la funzione mentale superiore che consente all'uomo di svolgere azioni anche complesse sotto la guida della volontà e quindi del pensiero.
- L'*apprendimento* è una funzione mentale fondamentale perché permette all'uomo, a cominciare dalla nascita, di arricchire continuamente il proprio patrimonio di conoscenze.

3. CONTENUTI FORMATIVI

Il percorso didattico per il raggiungimento degli obiettivi sopra enunciati è di seguito riportato (**in neretto** le conoscenze da sviluppare in termini induttivi; *in corsivo* le esperienze da utilizzare).

LA MEMORIA

La memoria, e cioè la capacità di ricordare, è una delle abilità principali del cervello: quella che ci permette di conservare nella mente la storia della nostra vita e cioè di ricordare esperienze che abbiamo avuto (avvenimenti, letture, lezioni e conversazioni, immagini, suoni, emozioni, idee, affetti, fantasie, ecc.). Fare riferimento alle *Attività di gioco* relative a *La memoria*.

- *Presentazione colloquiale dell'argomento chiedendo agli scolari se e quando pensano ai loro ricordi e se amano ricordare.*
- *Invitare gli scolari a rispondere per scritto a queste tre domande: Cosa vuol dire ricordare? Dove stanno i tuoi ricordi? A che cosa servono i ricordi?*
- *Chiedere agli scolari di disegnare un ricordo bello e un ricordo brutto ed elaborare un cartellone che riporti tutti i disegni divisi in due sezioni: ricordi belli e ricordi brutti.*



- *Commentare i compiti scritti e il cartellone colloquiando con gli scolari per rispondere insieme ad alcuni quesiti: vi piace ripensare ai vostri ricordi? Si ricordano solo i fatti, le persone e le cose o si ricordano anche le fantasie e le emozioni? I ricordi servono solo per rievocare il passato o sono anche indispensabili per il presente? Si può vivere senza ricordi? Si può cantare una canzone senza la capacità di ricordare? Si può tornare a casa dopo la scuola senza ricordare la strada che si deve fare?*



Tutti gli esseri umani hanno la memoria e quindi i ricordi e se ci riflettiamo ci rendiamo conto di ricordare.

- *Compito a casa: breve intervista chiedendo a un parente (genitore, nonno, fratello) di raccontare il ricordo più bello e quello più brutto che ha. Per semplificare il lavoro di confronto in classe si potranno distribuire i compiti: alcuni*

dovranno intervistare i genitori, altri i nonni, altri i fratelli. Fatta l'intervista gli scolari dovranno scrivere o disegnare il racconto. La conversazione in classe che accompagnerà il confronto sarà stimolata da domande come: quali fatti della vita sono più ricordati? A quali emozioni sono collegati? Come cambiano con l'età? Perché questi fatti non si sono cancellati dalla memoria? Si ricorda meglio quello che si fa personalmente (ascoltare, vedere, toccare, ecc.) o quello che ci raccontano?

- *Colloquio libero sulla memoria stimolato da domande come: c'è qualcuno che può vivere senza ricordi? Papà, mamma, i fratellini, l'insegnante, hanno ricordi? Ci accorgiamo di ricordare?*



La memoria non consiste soltanto nella registrazione delle informazioni che arrivano al cervello ma anche nella loro

elaborazione e nell'integrazione tra loro e con altre informazioni già elaborate e presenti in memoria.

- *Mostrare insieme di immagini (persone, ambienti urbani) e chiedere agli scolari se riconoscono persone o luoghi: come si fa a riconoscerli? (vedi Sussidi didattici).*
- *Chiedere agli scolari: come si riconosce la propria mamma tra tutte la signore che aspettano gli scolari dopo la scuola? (confrontando le immagini delle signore con quella della mamma registrata nella memoria). Come si fa a riconoscere la propria casa tra tutte le altre? (confrontando le immagini delle diverse case con quella della propria casa registrata nella memoria). Perché si rifiuta un cibo che non ci piace? (perché si confronta la sua immagine e il suo sapore atteso con i ricordi, registrati in memoria, dello stesso cibo che abbiamo già assaggiato in passato e che non ci è piaciuto). Perché un bambino è contento di andare al parco giochi? (perché nella memoria del suo cervello l'immagine del parco giochi è associata al divertimento).*

Durante la vita ci arrivano continuamente dall'ambiente o dall'interno del nostro corpo miliardi di segnali. Di questi vengono registrati nella memoria solo quelli che attirano la nostra attenzione e che ci sembrano più importanti o ci interessano.

- *Proporre giochi per attirare l'attenzione degli scolari su segnali abituali di carattere visivo (la classe, l'insegnante, l'arredamento, ecc.) e uditivo (il rumore del traffico, il brusio degli scolari, ecc.) che arrivano al momento e che di solito non vengono registrati in memoria.*
- *Esemplificare insieme agli scolari come eventi realmente accaduti e particolarmente singolari vengano registrati in memoria in maniera permanente (ad esempio l'incontro*

con un personaggio famoso, un famoso calciatore, un famoso cantante, ecc.).

Non tutto quello che viene registrato nella memoria ci rimane a lungo. Le esperienze meno importanti infatti si cancellano presto e vengono così dimenticate (memoria breve).

- *Chiedere agli scolari esperienze di ricordi perduti o appannati stimolando le risposte con opportune domande (Che cosa hai mangiato a pranzo tre giorni orsono? C'è una canzone o una poesia che sapevi ma che adesso hai dimenticato?).*
- *Gioco di memoria: capacità di ricordo di 5-10 oggetti di uso comune osservati per un minuto (capacità di osservazione e di memoria a breve). (Vedi Attività di gioco e Sussidi didattici: Gioco di Kim, Gioco Memory).*

Le esperienze più importanti permangono invece nella memoria a lungo o addirittura per tutta la vita (memoria lunga).

- *Chiedere (annotando le eventuali risposte) se c'è qualche bambino che ritiene di avere un ricordo che durerà tutta la vita*
- *Chiedere agli scolari se hanno ricordi di esperienze lontane nel tempo ma ancora vivide nella memoria.*

Anche gli animali sono capaci di memoria.

- *Chiedere agli scolari esempi di memoria degli animali domestici (riconoscono la gente di casa; sanno dove prendere il cibo, ecc.).*
- *Raccontare storie di animali famosi per certi tipi di memoria come: cani che ritrovano la strada di casa; il piccione viaggiatore; le rondini che ogni anno tornano per fare il nido; il cane poliziotto che annusa e cerca. Mostrare*

video di elefanti che possono ricordare situazioni accadute molti anni prima (avere la memoria di un elefante). Mostrare video sulla sorprendente memoria di lavoro di uno scimpanzé (vedi Sussidi didattici). Argomentare con gli scolari i vantaggi di possedere una simile memoria a breve termine, per animali che si muovono rapidamente in ambienti complessi come ad esempio la jungla, in cui lo scimpanzé deve volare da un ramo all'altro.

La memoria è influenzata dal nostro stato emotivo e dalla qualità del ricordo.

- *Riprendere il cartellone con i disegni dei ricordi belli e brutti e le interviste sui ricordi dei familiari per ragionare su come siamo più portati a ricordare le cose belle e a lungo desiderate (la gita, un regalo, un segno di amicizia) e a dimenticare un evento traumatico (incidente) o triste oppure un'informazione che non ci interessa (la lezione, la nota della maestra). Utilizzare il "Mandala delle Emozioni" o Gioco del fiore (vedi Sussidi didattici).*

Implementare il cartellone "cervello/mente" con le conoscenze apprese in questa sezione

**IL COORDINAMENTO TRA
PENSIERO E AZIONE**

Alcune azioni del nostro corpo sono involontarie ma in generale sono guidate dalla volontà e quindi dal pensiero.

- *Esemplificare insieme agli scolari alcune azioni involontarie (battito del cuore, sbadiglio, sternuto) e volontarie (camminare, correre, leggere, scrivere, ecc.).*

Per compiere un'azione volontaria bisogna prima pensarla, utilizzando l'attenzione e la memoria, e poi inviare segnali

di comando in grado di attivare altre parti del corpo in maniera coordinata.

- *Invitare gli scolari a compiere qualche azione comune cercando poi di analizzarla insieme (allacciarsi le scarpe, dirigersi verso la porta, spostare un oggetto, ecc.).*
- *Invitare gli scolari a compiere azioni più complesse cercando di analizzarle nei diversi aggiustamenti progressivi del corpo (per es.: camminare su una corda tesa a terra come fosse in aria, tirare palline in un cestino di carta) (Vedi sussidi didattici); valutare a vista la natura di oggetti diversi per adeguare la presa alla loro forma e peso) (Vedi sussidi didattici “oggetti ingannevoli per peso”).*
- *Chiedere a un bambino (o a un paio degli scolari) di insegnare un facile gioco di gruppo ai compagni elencando in un cartellone, con l'aiuto dell'insegnante, le regole del gioco stesso e verificare poi, giocando realmente, se si riesce a tradurre le parole in azioni, se sono state date tutte le informazioni, se la sequenza delle azioni da compiere è corretta, ecc.*

Per raggiungere un risultato di gruppo siamo in grado di coordinare le nostre azioni con quelle degli altri.

- *Organizzare in maniera estemporanea qualche azione comune degli scolari in classe (coro, balletto, gioco di movimento) evidenziando il concetto del coordinamento tra le persone.*
- *Commentare immagini di azioni corali (squadra di calcio che gioca, orchestra che suona, tiro alla fune, ecc.).*

Quando si vuole compiere un'azione che non si è mai fatta prima, spesso si compiono errori.

- *Esemplificare, anche usando immagini, l'addestramento necessario per compiere azioni complesse (suonare uno strumento, imparare una poesia, giocare bene al calcio, ecc.).*
- *Impegnare gli scolari in piccole attività complesse (fare la sfoglia, costruire un aeroplanino di carta, costruire una piccola scatola, ecc.) per le quali è necessario l'aiuto dell'insegnante (vedi Sussidi didattici).*

Gli animali possiedono buone capacità di pianificazione e memoria per svolgere attività complesse quali ricerca e immagazzinamento del cibo, caccia, ricerca del compagno, costruzione di un nido, di un formicaio, di una diga, di un alveare, tutte opere straordinarie, che richiedono molte abilità.

- *Mostrare i video sulle attività complesse dei corvi e dei polpi (vedi Sussidi didattici). Visita al Museo di Zoologia (modelli di formicai, alveari, reti di ragno).*

Implementare il cartellone “cervello/mente” con le conoscenze apprese in questa sezione.

L'APPRENDIMENTO

L'apprendimento è una importante competenza del cervello che ci consente di acquisire nuove conoscenze e di formarci nuovi comportamenti e nuove idee.

- *Chiedere agli scolari che cosa ritengono di avere appreso in famiglia (a compiere ordinatamente i normali atti fisiologici, a vestirsi, a lavarsi, ad avere un buon rapporto con gli altri, ecc.)*
- *Chiedere agli scolari che cosa ritengono di avere appreso nella scuola (a leggere, a scrivere, ad avere un buon rapporto con i compagni e con l'insegnante, ecc.)*

- *Raccogliere le risposte in un cartello suddiviso in due parti: l'apprendimento in famiglia e l'apprendimento nella scuola.*

Alla nascita non abbiamo ricordi ma cominciamo subito a conoscere la realtà, protetti e aiutati dai genitori.

- *Le insegnanti potranno portare le loro foto di quando erano piccole ed eventualmente altre immagini scelte per commentare insieme agli scolari diverse situazioni, i cambiamenti avvenuti nel tempo nei modi di vestire, negli oggetti, nei giocattoli, negli ambienti ma anche per mettere in evidenza la persistenza dei comuni atteggiamenti degli adulti verso i bambini, che non cambiano nel tempo e nelle diverse culture.*
- *Compito scritto: quale è il tuo primo ricordo di quando eri piccolo? Raccogliere tutti i compiti in un raccoglitore chiedendo agli scolari di portare in seguito (durante tutto lo svolgimento del modulo) altre forme di memoria della propria vita come foto, disegni, ecc. L'insieme della raccolta, intitolata "come eravamo", potrà essere liberamente consultata da tutti gli scolari.*

Nei primi mesi di vita cominciamo a riconoscere alcune persone e a manifestare sentimenti nei loro confronti. Questo significa che in base a ricordi sappiamo riconoscere le esperienze e dar loro un significato positivo o negativo.

- *Chiedere agli scolari che hanno fratellini, cuginetti o amichetti piccoli di raccontare le loro osservazioni: quando e come hanno capito che il fratellino/sorellina li riconosceva? Come ti accorgi che sta imparando cose nuove? (perché mangia da solo, perché adopra il cucchiaino, perché sorride quando vede la mamma, ecc).*

In qualsiasi contesto culturale e ambientale i bambini nel primo anno di età mostrano comportamenti simili e circa alla stessa età arrivano a stare in piedi e poi a camminare.

- *Mostrare un video di bambini nel primo anno di età che vivono in culture diverse. (vedi Sussidi didattici, video “Babies 2010 excerpts”). Commentare ponendo domande come: Cosa devono imparare molto presto i bambini? Cosa fanno per imparare? Si impara solo con il cervello? L’ambiente in cui crescono i bambini fa la differenza? E se sì, in che cosa?*

Con la crescita gli esseri umani e gli animali hanno bisogno di conoscenze sempre maggiori: imparare cosa mangiare, come evitare i pericoli, come mettersi in relazione con gli altri, come divertirsi, come stabilire rapporti con l’ambiente, ecc. Noi umani dobbiamo imparare a parlare, a conoscere noi stessi, le persone che amiamo o che ci sono antipatiche.

- *Mostrare la parte di un video sui Cebi Cappuccini dove si vedono i piccoli osservare la madre e imitarne i gesti quando lei schiaccia noci con i sassi o sceglie i frutti. (vedi Sussidi didattici video ed eventualmente anche il DVD completo sui Cebi dai cornetti”). (Cosa fa la madre? Cosa fanno i cuccioli? Quali difficoltà devono superare?)*
- *Giochi da fare in classe: rompicapo, enigmistica per bambini, situazioni/problema da risolvere (problema del pastore, la capra, il cavolo e il lupo) e successive riflessioni su ciò che si fa e ciò che si pensa durante il gioco.*

Con la crescita ulteriore il bisogno di imparare aumenta continuamente (imparare a leggere e scrivere, imparare un mestiere o una professione, imparare uno sport, ecc.).

- *Compito scritto per casa: Ora che sei abbastanza grande, cosa vorresti imparare a fare? Come pensi di riuscirci? Di cosa hai bisogno?*
- *Sollecitare gli scolari a comporre un secondo contenitore, intitolato “Come saremo”. Dovrà contenere immagini (disegni e foto) e scritti riguardanti idee e aspirazioni per il proprio futuro e il modo con cui si ritiene di doversi addestrare per raggiungere le mete desiderate.*

Anche gli animali sono capaci di apprendere, ma limitatamente ai bisogni più elementari.

- *Sollecitare gli scolari a ricordare e descrivere esperienze osservate di apprendimento da parte di animali domestici (riconoscere: il cibo e il modo di procurarselo, alcuni segnali di pericolo, alcune persone, i luoghi abituali. Per i cani: coadiuvare il cacciatore ricercando le prede. Per i gatti: miagolare per il cibo; espletare i loro bisogni nel contenitore della sabbia; ecc.).*
- *Commento di immagini di animali che eseguono esercizi appresi (cavallo che salta gli ostacoli, cane che dà la zampa, cane ritto sulle due zampe, falco che sta sulla spalla del falconiere, ecc.).*

La facilità o la difficoltà che si incontrano nell'apprendere cose nuove dipendono dall'ambiente, dall'interesse e dal nostro stato emotivo.

- *Sollecitare gli scolari a descrivere ambienti, situazioni, persone con cui sentono di stare più a loro agio per apprendere cose nuove.*

- *Ricordare esperienze in cui hanno appreso cose difficili (un gioco, una mossa di balletto, la divisione, pattinare) perché erano loro a desiderarlo molto o perché ci tenevano tanto i genitori, un amico, l'insegnante.*
- *Descrivere un momento di crisi, in cui si è pensato che non fosse possibile riuscire a capire o fare una nuova attività. Come si riesce a superare questi momenti di difficoltà? Chiedere aiuto ai genitori, alla maestra, al compagno? Cercare di sbrigarsela da solo, fare finta di niente, nascondere il problema?*

Implementare il cartellone “cervello/mente” con le conoscenze apprese in questa sezione

4. ATTIVITÀ DI GIOCO

LA MEMORIA

La memoria, cioè la capacità di ricordare, è una delle abilità principali del cervello ecc.

Gioco dello smemorato

Iniziare un racconto immaginando che un bambino della classe abbia perso la memoria.

Potremmo dire agli scolari:

- E' finita la scuola suona la campanella, ma Giovanni non si ricorda più nulla neanche come si chiama. Cosa succederà? Gli scolari dovranno allora immaginare. Non sa come si esce da scuola, per cui come si arrangerà? All'uscita non riconoscerà la mamma e probabilmente si incamminerà da solo. Che rischi correrà non sapendo dove andare? Giovanni potrebbe mimare ciò che i compagni suggeriscono.

Giochi per capire che non tutto si ricorda allo stesso modo.

- Memorizzare una frase in italiano. Proporre la stessa frase in una lingua straniera. Quest'ultima sarà più difficile da memorizzare.
- Proporre una frase (per es. "Verrò a casa con te se mi inviterai a cena") e poi la sequenza in disordine delle parole che la compongono ("mi cena con verrò a se te casa inviterai a"). La frase scomposta sarà più difficile da memorizzare.

Mandala delle Emozioni (Gioco del fiore) (dal libro della Erickson, p. 61-62, modificato)

Materiali

- Una copia del disegno del fiore per ogni gruppo di scolari.
- Un forte ingrandimento del disegno.

Procedura

- L'insegnante spiega che il disegno di fiore che distribuirà può aiutare a concentrarsi sulle proprie emozioni piacevoli. Quindi forma gruppi di 3-4 bambini e ad ogni gruppo consegna una copia del disegno chiedendo di scrivere sui petali più piccoli i nomi di *emozioni piacevoli*, confrontandosi tra di loro, e sui petali grandi le situazioni che nella loro esperienza hanno suscitato queste emozioni. Alla fine coloreranno come vogliono i petali.
- L'insegnante ritirerà i lavori dei gruppi. Sul disegno ingrandito e attaccato sulla parete in modo che sia visibile a tutti, riporterà le emozioni comuni a tutti i gruppi e le situazioni a cui sono state collegate. Inviterà a discutere le diversità e somiglianze tra situazioni emerse dai gruppi, le diversità di colori. Chiederà agli

scolari se a loro succede di ricordare situazioni piacevoli, che li hanno fatto star bene in momenti in cui invece sono tristi.

- Proporrà di ripetere il disegno a casa per appenderlo in camera come un aiuto a ripensare momenti piacevoli in momenti in cui prevalgono emozioni spiacevoli.

Gioco di Kim

Mettere sul tavolo 5-7 oggetti di uso comune, chiedere agli scolari di osservarli per un minuto, poi coprirli e chiedere agli scolari (ognuno per suo conto) di scrivere l'elenco degli oggetti che si ricordano.

Gioco di “Memory”

Si gioca con un mazzo di carte composto da coppie di carte con figure uguali. Le carte vengono sparse a caso su un tavolo a faccia in giù. Gli scolari, a turno, scoprono due carte; se queste formano una coppia, vengono incassate dal giocatore di turno, che può scoprirne altre due; altrimenti esse vengono nuovamente coperte e rimesse nella loro posizione originale sul tavolo, e il turno passa al prossimo giocatore. Vince il giocatore che riesce a scoprire più coppie.

Gioco del Ristorante

Gruppetti di 3-4 bambini fanno le ordinazioni ad un bambino “cameriere”, che deve riportare ciò che ognuno ha ordinato ad un altro bambino, che a sua volta dovrà memorizzarle per andarle virtualmente a servire.

Non tutto quello che viene registrato della memoria ci rimane a lungo:

Gioco della memoria a breve termine

Scrivere sulla lavagna una sequenza di cinque numeri a due cifre. Dire agli scolari di impararli a memoria senza trascriverli. Cancellarli dopo tre minuti. Un'ora dopo dire agli scolari di scrivere quella sequenza di numeri su un foglietto e consegnarlo alla maestra. E' assai probabile che molti di loro scriveranno la sequenza numerica in maniera esatta. Senza averli avvisati in anticipo chiedere di nuovo di scrivere quella stessa sequenza di numeri a distanza di una settimana. Questa volta la percentuale degli scolari che risponderanno correttamente sarà molto più bassa.

Gioco della memoria a lungo termine

Chiedere ad uno degli scolari quale è stato un cibo che gli è piaciuto tanto (invitandolo a riferirsi ad un tempo lontano). Quindi chiedergli cosa ha mangiato tre sere prima. Argomentare con gli scolari perché ricordiamo meglio certi avvenimenti rispetto ad altri.

Gioco della Memoria a breve e lungo termine

Con una torcia e dei fogli di carta velina colorati si possono proiettare al buio delle luci colorate in successione (es. rosso, verde, blu ...). Si inviteranno poi gli scolari a ricordare, senza scriverla, la successione dei colori subito dopo la proiezione, poi dopo un'ora, dopo 4 ore, dopo tre giorni.

COORDINAMENTO PENSIERO-AZIONE

Giochi di sequenze motorie

Un bambino *a turno*, su indicazione verbale e su imitazione dell'insegnante – oppure solo su indicazione verbale – dà ordini di quelle sequenze motorie e gli altri eseguono. Inizialmente azioni singole e poi sequenze di

complessità progressivamente crescente. Esempi: Batti due volte le mani, gira su te stesso, piegati sulle gambe, batti due volte i piedi, fai un salto con un piede, con due piedi, saluta, alza un braccio, guarda su, guarda in giù ecc.

Far circolare un bambino alla volta, bendato, e invitarlo a riconoscere i compagni che incontra, toccandone le mani o il viso.

5. SUSSIDI DIDATTICI

Dotazione per ciascuna classe

- Schema per l'intervista degli scolari a un familiare (insegnanti)
- Un *pendrive* contenente: i) video che illustrano la memoria (elefante e scimmia) e l'intelligenza (polpo, corvo, cebi cappuccini) degli animali, ii) fotografie di persone e di ambienti urbani interni ed esterni alla scuola che hanno una funzione riconoscibile, iii) il primo anno di vita del bambino in realtà socio-culturali diverse. (vedi più avanti "Breve sommario dei video")
- DVD "*The Bearded Capuchin Monkeys of the Fazenda Boa Vista*" (una copia per scuola)
- Il gioco di memoria *Memory* (una copia ogni 6 studenti)
- Palle e palline di varia dimensione e peso da tirare nel cestino
- Oggetti ingannevoli per il peso (una lattina di alluminio vuota e una riempita di piombini)
- Un blocco di fogli 50x70
- Una copia del libro: M. Di Pietro e M. Dacomo – *Giochi e attività sulle emozioni. Nuovi materiali per l'educazione razionale-emotiva*. Erickson (2015)
- Fogli colorati per costruire una scatolina (origami), con le istruzioni
- Cinquanta fogli per costruire areoplanini ("*Draghi di carta*"), con le istruzioni
- Una copia a forte ingrandimento del *Mandala delle Emozioni* (disegno del fiore da pag. 62 del libro "Giochi e attività sulle emozioni").

Per ciascun gruppo di scolari

- Una copia del *Mandala delle Emozioni*.

6. BREVE SOMMARIO DEI VIDEO

Babies 2010 (excerpts) (durata: 37' 53")

Si tratta di parte di un documentario (*Babies 2010*)

(<https://www.youtube.com/watch?v=gZa04bRS8FQ>)

del quale sono state selezionate le scene che illustrano la crescita dei bambini nel primo anno di vita in due diversi ambienti socio-culturali (USA e Mongolia). L'intento è quello di dimostrare come alcune tappe dello sviluppo del bambino siano innate e seguano lo stesso andamento temporale senza essere influenzate dall'ambiente (per esempio il raggiungimento della stazione eretta).

EthoCebus Project (durata: 18' 48")

(<https://www.youtube.com/watch?v=bWK8bxOQQ6k>

Il video, sottotitolato in italiano, mostra vari aspetti della vita, della socialità, dell'uso di strumenti di una colonia di primati arboricoli (Cebi cappuccini) che vivono in Brasile.

Octopus Escapes Jar (durata: 1' 38")

(<https://www.youtube.com/watch?v=IvvjcQIJnLg>

Il polpo capisce che per uscire dal barattolo in cui era stato rinchiuso, deve togliere il coperchio del barattolo svitandolo.

Tool use in the New Caledonian Crow (durata: 50")

(<https://www.youtube.com/watch?v=lcvbgq2SSyc>

Un corvo dopo aver constatato che con il filo di ferro di cui dispone non riesce a prendere un boccone di cibo posto in un secchiello in fondo ad un vaso, piega il filo di ferro e così aggancia il manico del secchiello e tira su il boccone.

Un corvo molto intelligente 2 (durata: 2' 13")

(<https://www.youtube.com/watch?v=BwpeKgyNgE0>

Il corvo vuole prendere un boccone che è in fondo ad una stretta scatola di vetro che non raggiunge con il becco. Si

procura un primo bastoncino, ma si accorge che è troppo corto. Quindi usa quel bastoncino per recuperarne un'altro più lungo con cui infine raggiunge l'agognato bocconcino e lo trascina fino a poterlo mangiare.

Elefante nel deserto ricorda, anni dopo, dove può trovare acqua (durata: 4' 02")

<https://www.youtube.com/watch?v=vpOdJyLwku0>

Un gruppo di elefanti cerca acqua nel deserto della Namibia in un periodo di siccità. Sono seguiti da due ricercatori che raccontano come questi elefanti siano stati capaci di trovare acqua scavando in un punto preciso ricordando dove l'avevano trovata trenta, quarant'anni prima. I piccoli elefanti guardano e memorizzano l'informazione che gli potrà servire in futuro.

Gli scimpanzé hanno una eccezionale memoria di lavoro

<https://www.youtube.com/watch?v=zsXP8qeFF6A>

Prima di questo esperimento uno scimpanzé è stato addestrato a riconoscere la corretta sequenza dei numeri da uno a nove. Nell'esperimento mostrato, compaiono su un *touch screen* i numeri da uno a nove, posti in ordine spaziale casuale che lo scimpanzé dovrà toccare nella giusta successione. Il gioco prevede che appena verrà toccato il numero uno, tutti numeri vengono nascosti da un cerchietto. Lo scimpanzé può guardare i numeri tutto il tempo che vuole per memorizzarne la localizzazione. Quando inizia a giocare lo scimpanzé, grazie alla sua sorprendente memoria di lavoro, tocca in rapida successione tutti i numeri senza fare errori. Ci prova poi a fare questo esperimento di memoria il ricercatore che guida questo gruppo con risultati fallimentari. La gara di memoria di lavoro tra scimpanzé e uomo finisce 1 a 0!

INCONTRI DI LAVORO CON GLI INSEGNANTI

Gli insegnanti partecipi del progetto hanno mostrato sin dall'inizio un livello professionale qualificato e la capacità di adottare un approccio pedagogico basato sull'attiva costruzione delle conoscenze piuttosto che sulla loro semplice trasmissione. L'attività di partecipazione al progetto svolta nei due precedenti anni scolastici ha inoltre reso gli insegnanti stessi consapevoli degli obiettivi formativi da raggiungere e capaci di utilizzare agevolmente la metodologia di tipo induttivo caratteristica del progetto. Gli insegnanti hanno partecipato attivamente alle riunioni del gruppo di lavoro SCIESA per contribuire all'elaborazione dei moduli didattici. Gli incontri si sono principalmente focalizzati sui temi dei contenuti (conoscenze da trasmettere) e delle modalità pratiche da utilizzare a questo scopo (articolazione dei temi da affrontare, distribuzione dei tempi didattici, supporti didattici da utilizzare).

Il metodo di formazione del "lavorare insieme" è stato perseguito grazie alla presenza in classe, su specifica richiesta degli insegnanti, di uno o più membri del gruppo degli esperti. Questo ha consentito di standardizzare modi di interazione con i bambini durante le esperienze e durante la conversazione di classe e di raccogliere documentazione sulle capacità dimostrate dagli scolari. In particolare: ricordare e collegare tra loro esperienze, fare domande pertinenti e ragionate, spiegare e giustificare affermazioni, usare argomenti contro-fattuali, esprimere punti di vista personali. A questa raccolta di documentazione gli insegnanti hanno dato infine un contributo sostanziale (verbalizzazione di discorsi degli scolari, osservazioni, foto, riproduzione anche in forma digitale dei prodotti degli scolari).

A parere dei componenti del gruppo di lavoro, la scelta formativa adottata ha dato risultati accettabili perché gli insegnanti non solo si sono agevolmente inseriti nella logica del gruppo di lavoro ma hanno saputo anche fornire importanti contributi, derivanti dalla loro esperienza di insegnamento, sul piano sia del metodo sia dei contenuti.

Ancora una volta, elemento critico rilevato di non facile soluzione, è stata la carenza di tempo da dedicare alla formazione. Gli impegni didattici complessivi degli insegnanti sono infatti molto rilevanti e lasciano poco spazio per un intervento abbastanza nuovo e complesso come è quello proposto dal progetto SCIESA.

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

1 PREMESSA

In armonia con le scelte metodologiche adottate anche nei due anni precedenti, la valutazione dei risultati ottenuti mediante lo svolgimento dei moduli didattici previsti per il terzo anno di attività del progetto è stata effettuata da parte di tutto il gruppo SCIESA (insegnanti, ricercatori, alunni, genitori):

In particolare: le insegnanti hanno compilato i diari di bordo con le osservazioni sugli scolari e la rilevazione di elementi di criticità o di peculiare positività (difficoltà incontrate, livello di partecipazioni degli alunni, fattibilità degli esperimenti, ecc.) riscontrati durante lo svolgimento dei moduli;

- i ricercatori hanno effettuato l'analisi dei prodotti degli alunni (testi, disegni, cartelloni) e dei verbali delle conversazioni con gli scolari raccolti durante visite periodiche in classe o redatti dagli stessi insegnanti nel corso delle attività;

- gli alunni si sono espressi mediante varie forme di comunicazione verbale, scritta e grafica volte a ricordare le attività svolte e a riflettere su quanto hanno potuto apprendere;
- i genitori hanno formulato commenti, richieste e osservazioni durante gli incontri periodici con i ricercatori.

Attraverso questo lavoro di valutazione ci si è proposto di verificare in particolare:

- l'adeguatezza dei contenuti formativi dei moduli rispetto alle capacità di comprensione degli alunni;
- la fattibilità delle attività sperimentali proposte;
- l'efficacia o meno del procedimento induttivo prevalentemente adottato per l'insegnamento;
- il grado di interesse e di partecipazione degli alunni alle attività svolte;
- il ruolo svolto dalle varie componenti che hanno partecipato alla realizzazione del processo di costruzione di conoscenze, consapevolezza, capacità degli scolari.

I risultati del lavoro così svolto sono riportati di seguito e comprendono:

- alcuni estratti da diari di bordo, al fine di esemplificare le modalità di utilizzo di questi strumenti da parte degli insegnanti;
- la sintesi delle criticità o positività più significative e le osservazioni conclusive riportate nei diari di bordo dagli insegnanti, con particolare riguardo al giudizio sulle attività di carattere sperimentale;
- la lettura delle possibili evoluzioni di conoscenze e capacità degli alunni, di risposte anche emotive alle proposte didattiche, basata sia su stralci di conversazioni di

- classe verbalizzate che su testi scritti estrapolati dai quaderni;
- l'analisi della produzione degli alunni in risposta alle verifiche proposte alla fine del terzo anno: le “scatole delle domande” e l'elaborazione di poster rivolti a insegnanti e alunni delle altre classi della scuola per incuriosirli sul progetto SCIESA.

2 DIARI DI BORDO: ALCUNE ESEMPLIFICAZIONI

I diari di bordo, compilati assieme dalle insegnanti co-presenti nella didattica, contengono informazioni sul contesto e sul clima creato in classe dalle attività e dalla mediazione didattica, sulle reazioni degli alunni e sulle integrazioni fatte dalle insegnanti per inserire ulteriori stimoli. In molti casi sono riportati brani di discorso o singoli interventi particolarmente significativi che documentano i modi di ragionare sui fenomeni. L'analisi delle osservazioni contenute nei diari è stata pertanto occasione di confronto e di ripensamento di tutta l'esperienza didattica maturata insieme agli alunni.

A titolo di esempio si riporta di seguito l'analisi relativa ad alcune sezioni dei due moduli somministrati (“I sensi” e “Il viaggio nella conoscenza”).

2.1 Osservazioni generali sul Modulo “I sensi”

Le criticità evidenziate segnalano difficoltà cognitive o emotive incontrate dagli alunni nel corso delle esperienze proposte ed effettuate. Nel caso dell'udito: *“Gli alunni sono consapevoli che il suono viene riconosciuto perché in precedenza memorizzato dal cervello. E' risultata meno evidente l'associazione suono-emozione”*. Per quanto riguarda

l'olfatto: *“Gli scolari faticano a rievocare consapevolmente le sensazioni olfattive che richiamano in loro situazioni già provate”*; *“Difficoltà ad identificare e distinguere i vari odori proposti con tendenza alla monotonia delle risposte (odore di gomma da masticare)”*. Più in generale si osserva che *“Gli alunni nel discutere le emozioni positive hanno manifestato grandi difficoltà a riconoscere i sentimenti che provano”*.

Talvolta sono stati registrati problemi legati all'interesse (e.g., *“Minimo interesse dimostrato per l'attività 2”*) o a difficoltà connesse con i tempi e l'organizzazione della scuola (*“Questa parte non è stata eseguita”*) o alla scarsa collaborazione da parte delle famiglie (*“Purtroppo la collaborazione a casa è stata scarsa. Gli elaborati sono stati scarsi. Gli scolari si sono limitati a scrivere i ricordi senza arricchire di particolari il racconto”*).

Tuttavia è più frequente nei diari l'esplicitazione delle positività. Per lo più viene sottolineato l'interesse suscitato da certe proposte e dalle scoperte che queste hanno permesso di fare. Alcune annotazioni al riguardo sono significative: *“Questa sezione ha incuriosito particolarmente gli scolari, che hanno constatato come l'occhio reagisce alla luce.”*; *“La costruzione del caleidoscopio è davvero un momento entusiasmante. Tutti parlano e confrontano le loro osservazioni”*; *“Il video ha riscosso un grosso interesse, anche perché ha fatto riflettere sulla necessità della interrelazione con l'ambiente, condizione necessaria per un apprendimento proficuo”*; *“Con il ragionamento sono arrivati a capire la distribuzione dei recettori”*.

Molto apprezzato l'esperimento del diapason e la pallina da ping-pong. La vibrazione del diapason semi-sommerso nell'acqua si è dimostrata ancor più efficace e convincente

rispetto alla pallina di ping-pong. L'associazione vibrazione-suono ha rappresentato una novità per la maggior parte degli alunni.

Interessanti le notazioni che evidenziano come alcune attività abbiano suscitato motivazioni non momentanee : *“Gli alunni si sono dimostrati molto interessati e hanno riproposto il materiale alle famiglie.”*; *“La permanenza a mensa degli scolari ci dà modo di riflettere sui loro gusti personali, ma anche sul fatto che non assaggiano il cibo quando ricordano che non piace”*; *“ I video piacciono tanto che se ne continua a parlare anche successivamente e molti disegnano spontaneamente ciò che è piaciuto di più”*.

Importante anche il fatto che gli alunni percepiscano il collegamento sia tra attività diverse dei moduli, sia tra le loro esperienze di vita quotidiana e quanto sperimentano in classe: *“Mostrano di saper fare collegamenti corretti”*; *“Diversi scolari hanno collegato attività di classe a esperienze passate e informazioni avute in famiglia”*.

2.2 Osservazioni generali sul Modulo “Il Viaggio nella conoscenza”

Le osservazioni conclusive nei diari di bordo sul Modulo “Il Viaggio nella conoscenza” mostrano differenze tra le diverse classi nell'accoglimento delle proposte didattiche.

III A: *Gli alunni sono stati colpiti dalle abilità di alcuni animali. Non avevano mai supposto - hanno riferito - che un corvo sapesse usare il bastoncino per prendere il cibo o un polpo potesse svitare un tappo o che una scimmia fosse in grado di superare l'uomo nei giochi di memoria. Qualcuno ha aggiunto che gli animali sono più intelligenti dell'uomo.*

IIIB: *Gli alunni hanno trovato difficoltà iniziali perché il Modulo non aveva esperimenti; successivamente l'interesse e la partecipazione sono aumentati rendendoli reattivi.*

IIIC: *Questo modulo ha riscosso grosso entusiasmo, perché gli scolari si sono divertiti a ricordare le loro esperienze pregresse. I giochi di memoria fornitici hanno coinvolto tutti e i video proiettati in classe hanno stimolato la riflessione e un dibattito proficuo*

IIID: *Il modulo sull'apprendimento è stato svolto ma non approfondito come avremmo voluto purtroppo per mancanza di tempo. Le attività realizzate con gli scolari sono state affrontate con interesse e partecipazione. La corposità degli argomenti avrebbe richiesto tempi più distesi.*

3 CONVERSAZIONI IN CLASSE: ALCUNI FRAMMENTI

In ciascuna delle quattro classi la presentazione didattica dei Moduli è abitualmente caratterizzata dalle interazioni verbali - tra gli alunni e con l'insegnante - che accompagnano la realizzazione delle esperienze. Dei due Moduli presentati durante l'anno, le numerose e diverse attività sperimentali proposte dal Modulo sui Sensi hanno certamente coinvolto molto gli alunni; nel loro interloquire emergono infatti anche i modi personali di guardare i fenomeni e di ragionarci insieme. Anche "Il Viaggio nella Conoscenza" ha stimolato molto in quanto ha dato occasione di esprimere i propri vissuti personali ed emotivi, per confrontarli e rifletterci sopra.

Alcune annotazioni al riguardo sono significative. *Alla domanda dell'insegnante se ci sono cose che gli esseri umani sanno ricordare, mentre gli animali non sanno farlo, gli scolari rispondono menzionando i ricordi felici, il cibo, le*

emozioni, e affermano che gli animali non hanno le emozioni proprie degli uomini, come gioia e disgusto. G. parla di esclusione e al riguardo inizia un piccolo dibattito tra l'insegnante e gli alunni. Insegnante: "Il senso di esclusione è un'emozione?" G.: "Sì. Quando qualcuno ti caccia dalla squadra". Insegnante: "Cosa provi?" G.: "Tristezza, dolore". A.: "Terrore". G.: "Hai paura che ti dicano di no". G.: "Anche a me è successo. Avevo paura che non mi facessero giocare e poi invece mi hanno fatto rimanere. Ho provato gioia". G.: "Quando ti fanno giocare sono amichevoli, se no non è amichevole".

L'analisi dei verbali permette di osservare una crescita nella capacità di espressione degli alunni in parte legata all'età, in parte probabilmente stimolata dai temi affrontati. Al riguardo si riporta di seguito qualche stralcio degli interventi degli alunni, con la consapevolezza che gran parte della loro significatività si perde quando questi vengono estrapolati. Abbiamo evidenziato in neretto i termini che dimostrano una evoluzione dei bambini che è insieme linguistica e metacognitiva.

V.: Dovevi prendere 8 bicchierini (4 di acqua fredda e 4 di acqua calda e metterci delle sostanze (zucchero, sale, caffè, limone) e dovevamo dire dove si sentiva più forte. M.: **Secondo me**, con l'acqua calda si sentiva di più l'amaro e il salato.

Ins: "Quello che stiamo facendo ora può considerarsi un esperimento? Alcuni degli scolari lo negano ma non sanno motivare il loro parere. R. invece risponde di sì e prova a motivarlo: perché sono osservazioni quelle che stiamo facendo ... **Perché dobbiamo valutare**. Abbiamo tantissimi ricordi ... dobbiamo valutare perché gli scolari hanno ricordi diversi. F.: è un esperimento perché **capisci** delle cose.

Ins: "Come capiamo il gusto?" I.: "c'è un nervo che va al cervello, il cervello capisce perché l'ha già assaggiato", "**un**

bambino piccolo non lo sa e la prima cosa che pensa è mettere in bocca”.

Ins: “Ma tutti questi sensi lavorano un po’ insieme o ... ?” E.: “lavorano insieme perché ci sono i collegamenti”. E un bambino aggiunge: “il corpo è collegato!”

Ins: “A cosa è servito il diagramma di flusso?” M.: “che per ogni azione ci sono tanti movimenti.” Ins: “Ti ha meravigliato?” “ Un poco, non ci avevo pensato ... ci avevo pensato ma non me ne accorgevo.

L.: “Io al buio ci vedo perché ho memorizzato la stanza”. Ins. “Che cosa hai usato al posto della vista?” “ La memoria ... il tatto ... l’olfatto”.

C. ricorda che i Cebi rompevano le noci che erano dure e provavano con un sasso. D.: scelgono il sasso, prima bisogna provare e scegliere quello più adatto.

Ins. “Che vuol dire ricordare?” I.: “vuol dire pensare a qualcosa che hai già vissuto”. D.: “Pensare ai fatti successi a te”.

Ins. “Dove stanno i tuoi ricordi?” I. e altri dicono che stanno nel cervello, nella mente.

Ins. “Cervello e mente sono la stessa cosa?” Gli scolari rispondono di sì.

Ins. “Allora perché usiamo due termini diversi per indicare la stessa cosa? Che facciamo con la mente?” Un bambino risponde: “Penso”. Un altro bambino afferma: “Si vede il cervello mentre la mente no, come si vede il muscolo ma non la forza”. G.:” Si vede il tavolo che il falegname costruisce ma non si vede tutto il lavoro che ha portato a fare il tavolo”.

*Ins: “Come si chiama l’attività della mente?” Gli scolari: **Pensare, immaginare, inventare, costruire, inventare una storia con la fantasia**”.*

Sperimentare in classe ha permesso ai bambini di “accorgersi” di qualcosa che già avevano conosciuto nella vita quotidiana, ma non capito consapevolmente (“non ci avevo pensato”). Ha fatto anche sentire il piacere di apprendere cose nuove **“quando capiamo una cosa, diventa un gioco, siamo sicuri”**: questa affermazione è un bellissimo auspicio per il futuro.

Si rintracciano inoltre indizi per affermare che comincia a formarsi una idea di organismo, di insieme di parti collegate tra loro.

4 QUADERNI DEL PROGETTO SCIESA: ANALISI DEI TESTI SCRITTI

I *Quaderni* dedicati alle Scienze o al solo progetto SCIESA, compilati da ciascun alunno, contengono: relazioni accompagnate da disegni sulle esperienze fatte, testi su richieste assegnate dall’insegnante, risposte a domande di verifica, disegni relativi a contenuti particolari dei moduli (es., il mio ricordo più bello/brutto). In alcuni casi i testi scritti sono composti collettivamente. In altri casi sono testi individuali, che però tengono conto di indicazioni condivise dalla classe, e testi del tutto personali, particolarmente quando questi commentano i disegni.

E’ interessante specificare la procedura con cui nascono i testi collettivi: alla fine di una conversazione di classe sull’attività svolta, l’insegnante chiede agli scolari di formulare frasi che sintetizzino in linguaggio scritto i punti salienti del discorso appena fatto. Le formulazioni vengono affinate, nella forma e non nel contenuto, attraverso il confronto tra bambini e con la

supervisione dell'insegnante. Le frasi condivise vengono riportate alla lavagna. Nei testi viene ricostruita una sequenza di azioni, si dà un nome appropriato alle cose (organi, fenomeni, strumenti, ecc.) e si utilizzano espressioni (come *“abbiamo immaginato”, “abbiamo capito”, “ci siamo chiesti”*), che mettono in evidenza aspetti riflessivi dell'apprendimento. Sono anche riportati contributi al discorso di singoli scolari.

Alcuni esempi:

“Oggi abbiamo usato il tatto per riconoscere oggetti diversi, abbiamo percepito la consistenza dei vari materiali: il ruvido della carta vetrata, il morbido del cotone, il liscio del fazzoletto, il duro della moneta. Siamo stati capaci di riconoscere un fazzoletto bagnato e uno non bagnato.

Dalle esperienze fatte abbiamo capito che i recettori tattili sono su tutta la pelle, ma sono molto numerosi sui polpastrelli e sulle labbra. I recettori tattili trasmettono le sensazioni al cervello che le riconosce.

Le sensazioni percepite attraverso il tatto possono provocare ricordi ed emozioni. Nin. ha detto che il ruvido della carta vetrata gli ha ricordato i graffi del suo gatto: era una sensazione spiacevole. Nic. ha aggiunto che il morbido del cotone fa ricordare la carezza della mamma: era una sensazione piacevole. Mat. ha detto infine che la carta vetrata le ha fatto ricordare la lingua del suo gatto quando la lecca: era una sensazione gradevole”.

Un esempio di un testo individuale con correzioni dell'insegnante.

Oggi abbiamo disegnato il diagramma di flusso e dal diagramma ho capito che il cervello fa compiere azioni al corpo senza accorgersi in poco tempo (corr.: senza che ce ne

accorgiamo). *Quando giochiamo facciamo azioni collegate. Quando non sai le regole (corr.: di un gioco) le sbagli e gli errori si capiscono dalla conoscenza (corr.: la conoscenza ci permette di non fare errori)”*.

In una classe, nei testi scritti individualmente è previsto che il racconto dell'attività contenga la finalità di questa e le conclusioni a cui si è arrivati. Troviamo anche qui espressioni come: *abbiamo capito che...* oppure *io ho capito che ...* Nei casi riguardanti esperienze pratiche lo schema che organizza il testo comprende questi punti: l'occorrente, il procedimento, le osservazioni, le conclusioni. Qualche bambino riporta anche cose fatte o dette da qualcuno dei compagni. Le conclusioni riportate da alcuni degli scolari sono più personali e originali di quelle riportate da altri.

Alcuni esempi di conclusioni:

“Abbiamo fatto questi esperimenti per farci riconoscere quello che la maestra G. ci ha detto, ma soprattutto per vedere che anche le cose che noi sentiamo attraverso il tatto ci possono ricordare avvenimenti”

“Abbiamo visto questo filmato per vedere che anche gli animali hanno delle tappe nella crescita, prendono l'apprendimento imitando i genitori, le scimmie si rendono la vita più facile attraverso gli oggetti che hanno intorno, elaborando cose”

“Gli occhi vedono cose diverse come le illusioni ottiche perché il cervello riceve informazioni sbagliate dagli occhi. Gli occhi non vedono come il microscopio e il cannocchiale. Il cervello riceve le informazioni dagli occhi con impulsi nervosi. I neuroni non stanno solo nel cervello ma anche fuori. Le illusioni ottiche servono per ingannare il cervello”

Naturalmente, non tutti gli scolari raggiungono uguali livelli di correttezza e articolazione del testo, ma tutti dimostrano di avere partecipato attivamente, di avere compreso il senso delle proposte e di avere appreso.

5 ATTIVITÀ DI FINE ANNO

La varietà delle domande e l'atteggiamento investigativo e curioso degli scolari hanno suggerito di proporre alcune attività alla fine dell'anno scolastico per tentare una verifica su quanto è stato appreso dagli scolari, sul loro grado di gradimento del progetto e sui loro interessi e curiosità a prescindere dai temi specifici trattati nei nostri moduli. Al riguardo sono state programmate e realizzate due attività: *“Le Scatole delle domande”* e *“Il Poste –manifesto”*.

5.1 Le scatole delle domande

Ciascuna delle quattro classi coinvolte nel Progetto SCIESA è stata dotata di una scatola di cartone con una fessura sul coperchio per raccogliere le domande degli scolari nell'arco di tempo di una settimana. Gli scolari erano invitati a formulare una o più domande scritte su argomenti di loro interesse riguardanti o meno il progetto SCIESA ed erano liberi di inserirle quando volevano nelle scatole anche in modo anonimo (FASE I). Le scatole sono state poi scambiate tra le due classi dello stesso plesso per dar modo a tutti gli alunni di leggere tutte le domande e trovare eventuali risposte (FASE II).

Le 117 domande così raccolte sono state analizzate dai ricercatori e suddivise a seconda del tema nei seguenti sottogruppi:

- a) Domande sulle strutture del corpo (37 domande): es. Perché ci sono due polmoni invece di uno?, Perché il

cuore batte? Perché l'iride è colorata? Cosa c'è dentro il cervelletto?

- b) Domande su funzioni biologiche e mentali (23 domande): es. Perché non riusciamo a fermare il cuore? A che servono le emozioni? Perché il cervello ricorda?
- c) Domande sui meccanismi sottostanti le funzioni biologiche e mentali (17 domande): es. Come fanno a lavorare insieme i 5 sensi? Come facciamo a ricordarci ancora i ricordi di tanto tempo fa? Come fanno le persone a crescere senza che te ne accorgi?
- d) Domande collegate al vissuto (17 domande): es. Perché quando ci fanno male nei sentimenti noi piangiamo? Perché siamo tutti diversi? Si ricordano di più i ricordi belli o quelli brutti?
- e) Domande concettuali (4 domande): es. Qual è la differenza tra mente e pensiero? C'è differenza tra sensazione ed emozione? Che cosa significa istinto?
- f) Domande di comparazione con organismi animali o vegetali (7 domande): es. Perché gli insetti non hanno le ossa? Le piante hanno il cuore? Due animali diversi hanno la stessa memoria?
- g) Domande sui fenomeni della realtà (7 domande): es. Perché il vento è invisibile? Come si sono creati i buchi neri? Come si creano le trombe d'aria?

Le domande sulle strutture anatomiche e sulle funzioni sono le più numerose, ma non sono poche le domande che riguardano il modo attraverso il quale queste funzioni sono prodotte, i processi nascosti che le rendono possibili. Se alcuni "perché" sono forse da attribuirsi alla modalità quasi rituale degli scolari di interrogare gli adulti, la maggioranza delle domande rivela una capacità di analizzare e interpretare sia le esperienze proposte dal progetto e vissute in classe, sia l'esperienza

quotidiana extrascolastica. Questo atteggiamento autentico e non “scolastico” di rapportarsi alle conoscenze è la premessa necessaria per lo sviluppo di capacità critiche e di ragionamento e rappresenta un risultato positivo da evidenziare.

Gli elenchi delle domande prodotte da ogni classe sono stati dati alle insegnanti. Gli scolari hanno quindi ascoltato sia la lettura dell’elenco della propria classe che quello della classe vicina. In uno dei due plessi scolastici, le classi si sono incontrate per uno scambio di domande e di risposte. Nell’altro plesso, essendo le due classi molto numerose, si è preferito leggere le domande senza far incontrare gli scolari. Le insegnanti hanno invitato gli alunni a scegliere le domande a cui ognuno si sentiva in grado di rispondere e hanno sottolineato come fosse importante che la risposta fosse basata su dati di fatto o informazioni. Hanno anche incoraggiato a discutere le risposte qualora queste non risultassero convincenti. Nel corso della conversazione è stato messo in evidenza come in alcuni casi più risposte fossero possibili in quanto più fattori possono concorrere a determinare un evento. Si è anche constatato che talvolta non si dispone di conoscenze che permettano di formulare una risposta accettabile.

A titolo di esempio si riportano di seguito alcuni stralci del dibattito che si è in tal modo instaurato.

Perché alcune cose le ricordiamo a lungo e altre a tempo breve? V.: noi ricordiamo a lungo termine le cose belle e breve termine le cose brutte. F.: No , non è così non ci fai caso ma poi riaffiorano.

Come si sono formati i buchi neri? M.: Grazie ad una stella che muore, la stella è fatta di materia quando muore, diventa un buco nero, me l’ha detto papà. D.: io non ci credo.

A cosa serve la memoria? B.: La memoria serve a ricordare chi sei.

Due animali diversi hanno la stessa memoria? Gli scolari: Hanno la stessa memoria ma l'utilizzano in maniera diversa per come va meglio. V.: per me sono diverse, l'elefante è più grande e ha più memoria, ricorda diversamente. M.: **sono d'accordo**. S. non è detto che un animale grande abbia un cervello più grande. I.: non dipende dalle dimensioni.

Perché gli insetti non hanno le ossa? Così possono difendersi. C.: io quando le schiaccio sento il rumore. F.: sono le ossa o le ali. I.: si rompe la corazza. A.: Non so rispondere. V.: Possiamo fare una lastra. M.: Che cosa è? B.: E' una carta su cui si vedono le ossa. D.: E' una fotografia.

L'ansia è un'emozione bella o brutta? I.: Dipende! Se è perché tra poco devi fare qualcosa di brutto, è brutta. Se invece devi fare qualcosa di bello è bella. G.: tanta ansia alle gare di nuoto. F.: ansia quando babbo e mamma stanno male. A.: ansia bella quando vado ad una festa. I. parla dell'ansia che le viene quando sta male e deve prendere l'antibiotico. C.: l'ansia brutta quando fa atletica e pensa sempre di arrivare per ultimo. V. ricorda un'ansia brutta quando era dal dentista per montare l'apparecchio e aspettava fuori ed è svenuto. M. parla della sua ansia quando gioca a calcio e sta in porta. S.: Ho ansia in pullman perché ho paura di vomitare. M.: Ho ansia quando ci sono le verifiche a scuola, un'ansia bella è quando mamma dice una cosa bella, ad esempio che partiamo. G.: quando prendo un brutto voto, soprattutto quando prendo le note.

Si ricordano di più i ricordi belli o i ricordi brutti? Si ricordano più i ricordi brutti perché i ricordi brutti sono di solito incidenti e se ti ricapita di farlo te lo ricordi e non accadrà più. **Secondo me** si ricordano di più quelli belli perché così uno quando è triste si può rallegrare. No, si ricordano di

più i ricordi brutti perché se la maestra ti mette una nota vorresti scordartela ma non puoi.

Noi ricordiamo tutte le esperienze? No, **secondo me** solo quelle che ci sono piaciute di più. No, perché ci sono molte esperienze.

Perché i globuli rossi vanno dappertutto? I globuli rossi vanno dappertutto perché portano l'ossigeno dappertutto.

5.2 Il poster-manifesto

Dietro richiesta delle insegnanti, gli alunni delle quattro classi coinvolte nel progetto SCIESA sono stati invitati a collaborare all'elaborazione di un poster-manifesto da affiggere nei corridoi della scuola per informare gli insegnanti e gli alunni delle classi che non partecipano al progetto SCIESA sulle finalità di un progetto che consente di apprendere molte informazioni interessanti sul funzionamento del corpo umano e sul modo di difendere la nostra salute. Il lavoro è stato fatto a fine anno scolastico e ha prodotto cartelloni molto ricchi di disegni e testi. A settembre è stato chiesto alle classi di sintetizzare tutto in un poster per classe che fosse riproducibile e sono state date istruzioni per la realizzazione secondo specifiche esigenze tipografiche. Gli alunni delle quattro classi hanno lavorato con modalità di gruppo selezionando disegni, realizzandone di nuovi e componendo frasi da usare come "slogan pubblicitari" per illustrare in modo sintetico e accattivante la metodologia e le finalità del progetto. Di seguito vengono descritti brevemente i lavori finali delle singole classi, ricordando che, essendo questi il frutto di una selezione successiva, possono risultare meno spontanei e significativi di quelli che erano stati elaborati a giugno per valutare gli esiti educativi del progetto.

III A "*SCIESA il progetto: osservo e poi rifletto*"

In questa classe, a causa del ridotto numero di alunni (7 bambini), ogni riquadro corrisponde al prodotto di un bambino. Nel riquadro, ogni disegno è accompagnato da un commento scritto, per es.: “Ed ecco il corpo umano”, “Piccoli scienziati al lavoro”, “Noi abbiamo partecipato al progetto SCIESA. Partecipate anche voi perché imparerete come funzionano: i sensi, il corpo, le emozioni, il cuore, l’apparato digerente e il cervello”. Nei disegni sono rappresentati il corpo umano intero o sue parti oppure oggetti adoperati durante le esperienze pratiche. Poi c’è un disegno grande di un occhio con le frecce ad indicare le diverse parti. C. ha disegnato la sagoma di un bambino con dentro solo alcuni organi (ossa, cuore) e con frecce su diverse parti del corpo che rimandano a didascalie che spiegano le funzioni e sono formulate tutte nello stesso modo: il ... serve per Nell’angolo in basso a sinistra c’è la scritta: “Farete esperimenti divertenti. Ciao! ”

III B “Una grande scoperta”

Nel poster ci sono sparsi dei disegni di organi copiati da libri (il cuore, i polmoni, il cervello, lo stomaco) e poi dei riquadri che contengono filastrocche su SCIESA e piccoli disegni o di organi o che illustrano lo svolgimento di esperienze (il cuore vero, la bottiglia che respira). Sotto questi riquadri ci sono brevi scritte, come: “Questo progetto aiuta a conoscere e curare meglio il nostro corpo”. Oppure: “Volete vedere il cuore, vero? Pensate, con il progetto SCIESA avrete la fortuna di farlo, prenderlo in mano e toccarlo” . Oppure: “Sai per caso come è fatto il cervello? Lo vuoi sapere? Sei curioso di esplorare il tuo corpo? Conosci le circonvoluzioni e i neuroni, insomma hai capito, no?! Beh, con il progetto SCIESA entri in un mare di curiosità e divertimento con i nostri pazzi esperimenti. Vieni, iscriviti al progetto SCIESA”. Il disegno che si trova sopra questo testo è un fumetto in due scene nel quale si vedono

bambini che fanno domande e poi i bambini in una specie di capsula spaziale che li trasporta dentro la rete di neuroni.

III C *“Costruire, sperimentare è proprio un bel affare”*

Nel poster vi è un grande riquadro in cui c'è uno scritto intitolato “Ascoltare, osservare, capire, costruire, riprodurre”, che descrive in modo sequenziale e dettagliato il processo di costruzione degli aeroplani di carta. Vi sono molti disegni che rappresentano le esperienze fatte durante l'anno, spunti tratti dai video degli animali (il corvo che prende il cibo con un bastoncino, il polpo che apre il barattolo) o della crescita in nazioni /culture diverse (confronto Mongolia vs. USA). Vi sono alcuni commenti degli scolari scritti in forma di slogan per esempio: *“L'apprendimento divertente, che dà la sveglia a la tua mente”*, *“Solo con il fare puoi imparare”*.

III D *“Tutti insieme a fare SCIESA. Forza in mente, non costa niente”*

In questo poster sono presenti pochi disegni e molti slogan. In un disegno c'è un atleta che rappresenta SCIESA “la scienza salutare” pronto a partire per una gara di corsa, in un altro ci sono un cervello con un fumetto “aiuto, aiuto mi manca l'aria” e due polmoni che rispondono ”sto arrivando”. Gli slogan possono apparire un po' ingenui, ma testimoniano una grande creatività da parte degli scolari e il loro sforzo di sintetizzare e comunicare a coetanei e adulti la loro esperienza, esempio: *“Se fai SCIESA e penserai, il tuo cervello si allenerà e ti verrà un'ideona”*, *“Se hai cervello non essere un asinello”*, *“SCIESA ti mette le ali”*, *“SCIESA: la scienza che non pesa”*.

6 NOTA SUGLI INTERVENTI DIDATTICI DURANTE LE CONVERSAZIONI DI CLASSE

I contenuti delle attività rispettano in tutte e quattro le classi i moduli didattici proposti e discussi in precedenza con le insegnanti. Diverso e personale è lo stile e la modalità di approccio pedagogico di ogni insegnante. In generale, le insegnanti hanno avuto la capacità di tenere vivo l'ascolto e l'interesse degli scolari, il desiderio di interagire. Li hanno stimolati con domande a volte provocatorie per ampliare il campo di osservazione aprendo a nuovi interrogativi. Alcuni esempi:

Ins.: "Ma il cervello capisce sempre tutto?" E.: "Il cervello non capisce subito, capisce magari quando qualcuno glielo spiega, comunica". G.: "Le immagini vengono trasferite subito al cervello, ma il cervello non sempre capisce".

Ins.: "Il cervello da cosa è aiutato a capire?" Gli scolari, elaborando progressivamente, dicono: "dalla vista, dall'olfatto, dalla memoria, dall'esperienza, dallo studio".

Ins.: "Vi è capitato al mare di andare sott'acqua? Si sentono i rumori?" C.: "io sott'acqua non sento niente " Ins.: "ma perché?" M.: "perché c'è l'acqua e ti va nelle orecchie". M.: "se c'è l'acqua non c'è l'aria". Ins. "E gli odori si sentono?" M.: "no, perché l'acqua va nelle orecchie, nel naso, serve l'aria". F. : "anche il tatto è scarso". C.: "io sento l'odore del sale".

Ins.: "cosa vibra?" I.: "l'elastico". M.: "la vibrazione è così veloce che non si vede". D.: "Se c'è una vibrazione c'è sempre un suono". Ins.: "che altro abbiamo fatto vibrare oltre l'elastico?" B.: "Il diapason nell'acqua, l'acqua schizzava e la

palla rimbalzava”. C.: “Non si vede quando si ferma”. D.: “Le corde vocali vibrano perché ci passa l’aria, l’ossigeno”.

Dalle osservazioni in classe e dalle verbalizzazioni delle conversazioni si può evidenziare un inventario di tipi di intervento degli insegnanti efficaci nel sollecitare e organizzare il pensiero dei bambini. La fiducia che i bambini abbiano cose da dire, anche quelli che sembrano avere difficoltà a concentrarsi, è un fattore critico nel determinare le risposte; la fiducia si riflette nell’atteggiamento complessivo dell’insegnante e traspare anche nel modo in cui formula i suoi interventi e stimola gli scolari ad usare ed esprimere le conoscenze che hanno per anticipare le osservazioni che faranno, per metterle alla prova dei fatti (*Poi proviamo, prima però pensateci! Secondo voi, quanto ci mette ...? Cosa succede quando ...? Secondo voi da cosa è formato ...?*).

Non anticipare gli scolari nel descrivere e spiegare un fenomeno, aspettare che dicano a parole loro ciò che risulta a loro evidente, fa entrare in risonanza col pensiero degli scolari, fornisce all’insegnante delle chiavi di lettura e suggerisce come formulare interventi successivi. Abbiamo raggruppato alcuni interventi degli insegnanti tratti dai verbali delle conversazioni di classe per mettere in evidenza le finalità didattiche rilevanti ai fini della organizzazione di conoscenze che potenzialmente li guidavano.

a) Domande che sollecitano a ricordare, a ricostruire sequenze e condividere il ricordo delle esperienze, a ricollegare attività, del tipo: *Cosa abbiamo notato? Cosa succedeva se...? Cosa devo fare per ...? Cosa serviva? Quali? Perché? In che modo? Adesso forse sapete dire perché....:*

Esempi : *Ins.: serve anche a qualcosa che abbiamo fatto un po’ di tempo fa ... Ins: ma è stato prima o dopo?*

b) Domande che sollecitano ad andare oltre l'ovvio, a cercare una spiegazione sui meccanismi sottostanti la manifestazione di un evento, del tipo: Come avete fatto a capire che...? Come fa ad andare ...? E' sempre così? Come mai...? Perché possono succedere tutte queste cose? Cosa vuol dire...?

Esempi: *Ins.: Però come capiamo il gusto? V. – col cervello. Ins.: ma come si fa? I.: c'è un nervo.*

Ins.: questa è la via, ma come fa il cervello? I.: il cervello capisce perché l'ha già assaggiato... un bambino piccolo non lo sa e la prima cosa che pensa è mettere in bocca. Ins.: cercate di pensare ... Ins.: come ve lo immaginate ...?

c) Ripetizione o riformulazione da parte dell'insegnante di una domanda o di quanto detto da bambini diversi per non lasciar cadere interventi precedenti:

Esempi: *Ins.: F. ha detto: Avete fatto anche voi questa esperienza?*

d) Domande che attirano l'attenzione sulla formulazione linguistica usata (richieste di spiegare il significato di un termine usato, stimoli per riflettere sulle relazioni tra linguaggio e idee, pensiero), che sono anche occasioni per l'arricchimento lessicale.

Esempi: *Ins.: Che significa illusione ottica? Ins.: Che differenza c'è tra mente e cervello? Perché usiamo due termini diversi? Ins.: Come possono essere gli odori? (i bambini trovano vari termini per definire la qualità degli odori); Ins.: avevamo trovato l'aggettivo giusto ... come avevamo detto?... istantaneo. Ins.: se ci sono vi va bene ...? Un bambino: quando ci sono [qui l'insegnante sta attirando l'attenzione sulla differenza di significato che c'è tra la frase che inizia con il "se" e quella che inizia col "quando"].*

e) Domande sul senso di ciò che è stato fatto, che sollecitano a ricavare conclusioni (del tipo: perché l'abbiamo fatto)?

Esempi: *Ins.: dopo avere visto tutte queste cose abbiamo cercato di riordinarle e come abbiamo fatto? Ins.: abbiamo individuato nei due sistemi delle parole chiave. Ins.: cosa abbiamo capito allora? Ins.: allora, provate a concludere qualcosa ... da quello che avete capito. Ins.: sì, ma a che serve? Ins.:... perché se non si fanno delle conclusioni il lavoro rimane sospeso*

f) Richieste di aggiungere evidenze, argomenti a quanto viene affermato, (del tipo: come faccio a sapere che ...? Che cos'è ...? Che differenza c'è tra...? Diciamolo meglio. Perché tu pensi al contrario di I.?)

Esempi: *Ins.: come fai a dire ...? Ins.: è vero che il cervello capisce subito e bene? Vediamo i sì perché e i no perché . Ins.: ti ha meravigliato? Ma.: un poco, non ci avevo pensato ... ci avevo già pensato ma non me ne accorgevo.*

g) Domande che stimolano la riflessione sul metodo

Esempi: *Ins.: secondo te, questo che stiamo facendo può essere considerato un esperimento?*

R.: sì, perché sono osservazioni quelle che stiamo facendo... perché dobbiamo valutare, perché i bambini hanno ricordi diversi. G: tu scopri. Ins.: perché sono osservazioni? A.: possiamo conoscere l'ambiente, il mondo intorno a noi. Ins.: perché puoi dire che è un esperimento? F.: perché capisci delle cose.

h) L'insegnante usa termini che esprimono atti mentali e quindi offre modelli di comportamento cognitivo e metacognitivo

Esempi: *Ins.: io pensavo a quello che avete detto ... Ins.: allora come facciamo a saperlo? Come faccio a verificare?*

Ins.: rileggiamo il pensiero precedente e vediamo se ci suggerisce altri pensieri.

In alcune occasioni l'insegnante era più interessata a trasmettere informazione che ad animare la discussione e il ragionamento. Le domande rivolte agli scolari sono allora di tipo nozionistico, a volte molto incalzanti, che non danno spazio ad un dialogo né suscitano un reale interesse negli scolari, ma la preoccupazione di indovinare ciò che l'insegnante si aspetta di sentire.

Forse questo stile pedagogico troppo nozionistico può nel tempo influire su desiderio e piacere di apprendere, sulla fiducia degli scolari nelle proprie capacità di ragionare.

7 NOTA SUGLI INCONTRI CON I GENITORI

Gli incontri con i genitori hanno avuto più di uno scopo: mostrare i *libretti*, pubblicati anche *online* attraverso il sito dell'Accademia Medica di Roma, con il resoconto del lavoro dell'anno precedente, illustrare le proposte dei Moduli, spiegarne gli obiettivi all'interno del progetto SCIESA nel suo insieme, sollecitare la collaborazione delle famiglie su questi obiettivi, verificare se a casa gli scolari parlano delle attività che il progetto propone, se emerge nei comportamenti quotidiani una maggiore capacità di interrogarsi, di osservare e sperimentare. Gli incontri avvengono con frequenza trimestrale e interessano entrambe le classi della stessa scuola. Purtroppo è difficile per i genitori essere presenti nelle prime ore del pomeriggio e quindi la partecipazione è limitata. Le madri sono più presenti rispetto ai padri, che in genere restano silenziosi, i genitori del plesso scolastico di Via Asmara hanno partecipato più numerosi di quelli del plesso di Via Novara. Abbiamo

rilevato con piacere la assidua presenza di un gruppetto di mamme degli scolari stranieri.

Nel tempo si è stabilito un rapporto di fiducia tra ricercatori e genitori e questi si sentono ora più liberi di domandare spiegazioni e di raccontare, anche se a intervenire è di solito una minoranza. Prendere visione del libretto contenente anche disegni, discorsi e scritti dei loro figli ha un effetto molto positivo sulla condivisione del progetto. Molti genitori hanno manifestato il loro apprezzamento per le finalità di SCIESA, sono soprattutto curiosi di capire in che modo questo svilupperà nei figli capacità di prendersi cura del benessere del corpo e chiedono come contribuire a questo nel loro ruolo di genitori. Generalmente sono interessati a sapere quello che proponiamo, ma ancor più a sentire da persone diverse dalle insegnanti se i figli seguono, se le classi fanno “il programma” come gli altri, se SCIESA sostituisce l’ora di Scienze, se ci sarà un voto finale.

Apparentemente, varia molto la voglia degli scolari di parlare con i genitori delle attività fatte a scuola: qualche genitore riferisce che difficilmente ottiene una risposta alla domanda “cosa hai fatto a scuola”, qualcun altro, come la mamma di una bambina entrata quest’anno in una classe, dice: “a noi parla molto, ci riferisce tutti gli esperimenti. Vuole portare a scuola alcuni dei suoi giochi *scientifici* per arricchire il lavoro: per esempio la tombola dei suoni.”, “Mio figlio Pietro che è arrivato in classe quest’anno è entusiasta!”. Oppure altri: “mi ha chiesto di fargli assaggiare il limone” o “abbiamo ripetuto l’esperimento con l’uovo”; “R. riproduce gli esperimenti per insegnare al fratello”, “V. vuole essere lei a rispondere a domande sul corpo o sui sensi”. “Mi accorgo che cresce la sua curiosità”, ha detto una mamma e un’altra “la bambina impara

in modo più “naturale”: se le chiedi cosa avete fatto a scuola, magari risponde *niente*, poi però in situazioni diverse si ricorda cose che ha ascoltato e che sa collegare a fatti di vita quotidiana”.

Le attività sperimentali/pratiche sui sensi sono state valutate più attraenti per gli scolari e più noiose quelle di riflessione sulle funzioni mentali. Ci hanno chiesto se possono aiutarci con il materiale o con gli esperimenti.

Una mamma commenta positivamente la continuità del progetto, importante e rara nella scuola.

In alcuni casi, i genitori hanno fatto richieste o proposte. Per esempio, ci hanno chiesto se possiamo fare in modo che gli scolari portino lo spazzolino per lavarsi i denti (sembra che non sia accettato a scuola). Sono stati chiesti chiarimenti sulle attività del Modulo “Il viaggio nella conoscenza” perché destavano perplessità dovute ad un equivoco: una mamma pensava che si volesse, come nelle tecniche yoga, insegnare a controllare le emozioni mentre lei stava educando la figlia “a lasciare che le emozioni fluiscono”. L’opportunità o meno che lo yoga entri nella pratica scolastica è divenuto così oggetto di animata discussione tra i genitori presenti, al di fuori delle intenzioni dei ricercatori.

Alcuni genitori hanno suggerito di attirare l’attenzione non soltanto sull’alimentazione (“alla fine i bimbi devono mangiare quello che prepara la mamma e non possono influire più di tanto”), ma sul sonno, le paure, l’igiene, il controllo dei propri comportamenti, il sapersi regolare. Una mamma ha sollevato in particolare il problema di saper controllare il tempo di uso del computer, del cellulare, della televisione ... a proposito delle attività del cervello, e dell’importanza di alternare attività fisica e mentale.

Concludendo, nei limiti delle difficoltà organizzative delle famiglie, riteniamo che la ricerca di una condivisione dei temi trattati con i genitori degli alunni da parte dei ricercatori, aperta e costante nel tempo, rappresenti un fattore indispensabile alla realizzazione e al buon andamento del progetto.

VALUTAZIONE GENERALE DI METODO

Nel corso del lavoro di valutazione dei risultati è stato possibile raccogliere una rilevante quantità di materiale informativo sostanzialmente rappresentato dai *diari di bordo* delle insegnanti e dagli elaborati degli alunni. L'attento esame di questo materiale integra ed amplia le conoscenze esposte nel capitolo precedente consentendo così di formulare interessanti considerazioni sullo sviluppo del progetto con particolare riferimento ad alcuni momenti metodologici di fondamentale importanza.

Il primo e forse più importante di questi momenti è rappresentato dalla verifica dell'interesse e della capacità di comprensione che hanno mostrato i giovanissimi alunni nei confronti di un tipo di insegnamento – come è quello delle scienze della salute – i cui contenuti formativi hanno un carattere fortemente innovativo rispetto ai tradizionali e consueti programmi didattici dei primi anni del ciclo elementare.

Al riguardo le osservazioni delle insegnanti annotate nei diari di bordo sono assolutamente concordi nel confermare quanto già rilevato nei primi due anni di svolgimento del progetto sulla capacità di comprensione che gli alunni hanno mostrato di

avere nei confronti della materia trattata e sul notevole livello di gradimento che bambini e famiglie hanno costantemente manifestato per i contenuti formativi del progetto. Ciò consente di dare per acquisito come dato definitivo, dopo tre anni di esperienza sul campo concorde, che l'insegnamento delle scienze della salute può essere impartito, con opportuni accorgimenti metodologici, sin dai primi anni della scuola dell'obbligo.

Un secondo momento metodologico molto importante è rappresentato dalla verifica del livello di efficacia che un insegnamento basato sulla logica induttiva può avere, anche a livello elementare, per una disciplina con contenuti scientifici. Al riguardo l'esperienza maturata con lo svolgimento del progetto, testimoniata dalle annotazioni delle insegnanti, consente di confermare che il metodo induttivo, basato sull'evidenza dell'esperimento o dell'esperienza razionalmente interpretata, è utilizzabile anche per le scienze della salute e risulta effettivamente il più adatto a trasmettere conoscenze consapevoli e di conseguenza durevoli nel tempo.

Poiché l'esperimento è il fulcro e il motore centrale del metodo induttivo, risulta indispensabile verificare, in fase applicativa, la fattibilità tecnica e strumentale delle procedure sperimentali che si intendono adottare. Anche a questo proposito l'esperienza maturata nei primi due anni di svolgimento del progetto, e confermata nel terzo anno, consente di fornire un contributo incoraggiante. Nel corso dell'impostazione e dell'elaborazione dei moduli didattici si è avuto infatti modo di constatare che nella letteratura specializzata e sul web risulta disponibile una enorme quantità di materiale informativo molto suggestivo riguardante la sperimentazione scientifica, anche in materia sanitaria, di tipo elementare e semplificato. L'accorta

utilizzazione di questo materiale ha consentito di impostare le procedure sperimentali ritenute necessarie per lo svolgimento dei moduli in modo semplice ma rigoroso. Il risultato positivo di questo sforzo emerge costantemente dalle annotazioni delle insegnanti nei loro diari di bordo e consente di affermare che anche a livello elementare risulta perfettamente fattibile un insieme consistente e significativo di procedure sperimentali utilizzabili per l'insegnamento delle scienze della salute.

Per alcune dimostrazioni sperimentali molto significative ma ritenute tecnicamente abbastanza complesse nulla vieta di utilizzare in maniera sporadica l'apporto anche in classe di esperti esterni. Molto utile infine, e gradita agli alunni, si è rivelata l'organizzazione di visite guidate a strutture specificamente destinate a promuovere la formazione scientifica in età scolare.

La partecipazione attiva degli alunni è un tema di fondamentale importanza che si propone in modo trasversale rispetto alle problematiche sopra accennate. A questo proposito lo svolgersi del progetto ha consentito di verificare che la manifestazione di interesse e l'attenzione per lo sviluppo delle varie fasi dell'insegnamento non sono elementi sufficienti per garantirne il successo. L'elemento decisivo – quello che connota la “partecipazione” autentica ed efficace – è rappresentato dalla possibilità data agli alunni di intervenire personalmente e fisicamente alla realizzazione degli esperimenti. Ciò significa evidentemente: insegnamento per quanto possibile personalizzato e disponibilità di tempi didattici adeguati.

A questi elementi di positività rilevati in fase di valutazione dei risultati bisogna aggiungere un dato molto problematico relativo appunto ai tempi didattici resi disponibili per la realizzazione del progetto. Per unanime parere delle insegnanti

coinvolte questi tempi sono infatti troppo esigui per svolgere in maniera ottimale le attività programmate. Per il futuro risulta quindi evidente la necessità di armonizzare i contenuti formativi del progetto con quelli dell'insegnamento di scienze e nel contempo di contenere al massimo l'estensione dei programmi didattici per privilegiare invece l'approfondimento delle tematiche ritenute essenziali e irrinunciabili.

DIARI DI BORDO

La valutazione dei moduli didattici svolti è stata affidata agli insegnanti chiedendo loro di esprimere un giudizio, durante lo svolgimento di ciascuna sezione dei moduli stessi, sul grado di efficacia didattica riscontrato relativamente a ciascuno dei momenti sperimentali (esperimenti o esperienze) proposti. A questo scopo anche per il terzo anno gli insegnanti hanno compilato un "*diario di bordo*" organizzato secondo un modello che consente di registrare, per ciascuno dei momenti sperimentali utilizzati, il grado di effettiva realizzazione in classe (sì, parziale, no), il livello di efficacia (scala 1-10) e le eventuali osservazioni.

A titolo esemplificativo si riporta di seguito il modello di rilevazione utilizzato per la sezione su La vista del Modulo 6: I sensi

I SENSI

LA VISTA: LA LUCE E L'OCCHIO

**Gli occhi e la luce sono necessari
per consentire la visione degli oggetti**

Esperimenti o esperienze	realizzazione			efficacia (1-10)	osservazioni
	si	parz.	no		
Osservazione e descrizione di oggetti (gli occhi sono essenziali alla visione)					
Osservazione e descrizione di oggetti in condizioni di oscuramento della luce (la luce è necessaria alla vista)					
Costruzione del caleidoscopio e osservazione dell'aula (gli occhi sono capaci di vedere luce diretta o riflessa)					
OSSERVAZIONI SULLA SEZIONE NEL SUO COMPLESSO					