

Gli incontri di formazione del 5-6/09/2011 a Pontedera

Ragionare con le “cose”, sulle “cose” della realtà biologica

Silvia Caravita

Noi adulti spesso diamo per scontate le conoscenze sul mondo che crediamo di avere acquisito, ci fidiamo delle idee che ci siamo fatti delle cose che entrano nella sfera della nostra esperienza quotidiana. Non ci viene tanto naturale continuare a guardarci attorno con occhi che interrogano le cose, che scovano le loro particolarità, con sguardi capaci di accorgersi di certe singolarità che mettono in dubbio le nostre immagini mentali. Salvo quando queste discrepanze sono tali da “saltarci agli occhi”, da sorprenderci e metterci in stato di allerta, perché se le cose non stanno come pensavamo ne potrebbe anche derivare conseguenze che ci riguardano da vicino. O anche quando ci troviamo in un ambiente diverso da quello a noi familiare, scattano comportamenti esplorativi, in cui tutti i sensi vengono a fior di pelle, che è il confine che ci separa dal fuori di noi. E’ per questo che ci piace tanto spostarci altrove e viaggiare, ma che ci inquieta anche!

Questo modo di funzionare dei nostri sensi e della nostra mente è quello che l’evoluzione ha selezionato, è quello che ci rende adeguati, stabili e nello stesso tempo flessibili.

Però la cultura umana ha percorso anche strade inverse: ha scoperto la possibilità, anche da adulti, di ripartire con gli occhi e i sensi della nostra infanzia, appoggiandoci però a idee che prendiamo in prestito dal gruppo sociale, come strumenti raffinati nel corso della storia per fare giochi intellettuali con la realtà. Giochi di scienza, giochi d’arte, giochi di linguaggio, giochi di logica...

Quando l’insegnante si mette accanto ai bambini che guardano il mondo accetta la condizione di iniziarli a questo tipo di giochi, giocandoli in prima persona. Aiutato dai bambini a ritrovare sguardi aperti che si confrontano con la concretezza resistente delle cose, si troverà nella condizione ideale per cercare nella sua esperienza culturale gli attrezzi, gli espedienti, le tecniche che fanno al caso, per usarli con i bambini piegandoli alle esigenze della situazione, riscoprendone potenzialità di interpretazione, di espressione, di arricchimento del mondo. Abbandonarsi ai bambini e lasciarsi portare dai loro modi di mettersi in rapporto con le cose forse è la parte più facile (e piacevole) dell’impresa: quello che è difficile è non cadere nel comodo tranello di far finta di essere bambini! Molta della professionalità dell’insegnante, tanto più nei primi anni della scuola, riguarda la capacità di usare e far usare gli strumenti che la cultura mette a disposizione però senza banalizzarli e senza riprodurre modi stereotipi, ma sapendoli re-inventare così da arricchire i bisogni di conoscenza dei bambini pur rispettando i loro scopi.

Queste convinzioni sono a monte delle due brevi attività che abbiamo proposto agli insegnanti, suddivisi in gruppi, per riflettere con loro sugli sviluppi educativi di situazioni nelle quali guardare con occhi nuovi aspetti del mondo fisico o biologico non sarebbe stato difficile, ma ...

Le attività

1. *Foglie vere o foglie finte?*

In un sacchetto di plastica nera sono state messe molte foglie diverse.

Consegne scritte consegnate in due fasi: 1- A turno, a occhi chiusi per maggiore concentrazione, mettete una mano nel sacchetto. Toccate per capire cosa contiene, ma non dite niente. Quando tutti hanno “esplorato”, ognuno dice cosa pensa sia contenuto nel sacchetto.

2- Nel sacchetto nero ci sono foglie, ma sono artificiali. Senza esplorare di nuovo con le mani, scrivete cosa pensate: sono foglie artificiali perché ..., sono foglie naturali perché ...

Prendete dal secondo sacchetto i rametti con le foglie. Esaminateli (prima solo guardandoli) e dite se sono artificiali o naturali e scrivete cosa ve lo fa pensare.

Riaprite il sacchetto nero. Ognuno pesca una foglia e ne descriva le caratteristiche.

2. Oggetti “misteriosi”: appartengono al mondo vivente?

In una scatola sono stati messi degli *oggetti*: parti di zoccolo di un Ungulato, becco corneo che ricopre la mandibola di una tartaruga, vertebre di Mammifero, “scheletro” calcareo di colonie di coralli, alghe dell’oceano Atlantico (il Kelp raggiunge le dimensioni di alberi e ha nelle parti laminari delle dilatazioni piene d’aria che mantengono l’alga in piedi, orientata verso la luce della superficie dell’acqua), parte del carapace di un crostaceo (il Limulus), parte della zampa di un granchio, noccioli di frutti tropicali.

Possono essere presi, esplorati e fatti circolare tra i vari gruppi di 5-6 persone.

Consegne scritte: Immaginate di aver trovato durante una escursione, magari in un paese straniero, questi oggetti. Hanno attirato la vostra attenzione e li avete raccolti..

Per ognuno di essi provate a rispondere a queste domande:

- quali caratteristiche attirano la vostra attenzione? Come li descrivereste per poi fare domande ad un esperto?
- Cosa vi fa pensare che potrebbero appartenere al mondo dei viventi?
- Come vi immaginate che possa essere fatto un eventuale organismo a cui appartenevano? Provate a usare il disegno.

Le osservazioni

1. Foglie naturali o foglie artificiali?

Da quanto scritto sui fogli si ricavano le giustificazioni date per decidere se le foglie esaminate erano naturali o artificiali.

Caratteristiche e criteri percettivi che hanno fatto pensare che le foglie siano “naturali”

- si vede l’interno del gambo tagliato
- sono macchiate
- sono appassite
- le nervature sono in rilievo
- si rompono
- si vede dove è stata staccata la foglia
- pungono
- scricchiolava toccandola
- fanno opposizione quando le stringi nelle mani
- profumava
- più si toccavano più diminuiva la consistenza
- il rametto si poteva spezzare
- la foglia è liscia sopra e sotto è pelosa
- i bordi sono lisci o seghettati o appuntiti
- l’ho incisa con le unghie
- hanno odore di foglie vere
- rilasciano umidità
- sono fragili
- sono friabili, danno la sensazione di rompersi
- odore e consistenza richiamano esperienze in campagna
- hanno venature
- si piegano
- sembrano vere per le loro striature e la loro disuguaglianza
- la difesa della foglia che punge
- foglie non uniformi, forate, con macchie, mangiucchiate, malate
-

Caratteristiche e criteri percettivi che hanno fatto pensare che le foglie siano “artificiali”

- presenza di irregolarità nel punto di rottura
- pareti essiccate

- venature che si vedono in controluce
- il tatto non permette di avvertire nervature che si diramano da quella centrale
- le foglie hanno tutte la stessa curvatura
- sensazione di tessuto
- assenza di odore
- pungono
- fragilità
- colore
- omogeneità di grandezza delle foglie del rametto
- avere l'elasticità della plastica
- le foglie sono troppo lisce
- le foglie sono troppo dure
- sono più lucide
- gommosità al tatto
- il gambo presenta restringimenti a distanze regolari
- attaccatura al ramo visibilmente di plastica

Criteria citati come distintivi della categoria "artificiale" da "naturale"

- non appassiscono
- non crescono
- possono avere colori diversi secondo il tempo trascorso dalla recisione dalla pianta
- alcune sono spontanee, naturali inteso come spontanee, altre sono piantate dall'uomo, quindi in un certo senso artificiali. In base alla composizione sono tutte naturali
- si distinguono dal rumore al tatto, dall'elasticità
-

Ambiguità delle percezioni

"Mi ha influenzato più la superficie che la forma, l'odore più del tatto"

"L'uso di un senso non porta ad una conclusione certa lasciandoci dei dubbi"

"E' vero (il rametto) ma con foglie colorate artificialmente ... però possono essere state recise in tempi diversi"

"La vista non basta per decidere: a prima vista possono sembrare sia vere che finte"

2. Oggetti "misteriosi": appartengono al mondo vivente?

Anche in questo caso, sono state ricavati dai fogli scritti dai gruppi i criteri utilizzati per le valutazioni di appartenenza degli oggetti alla realtà biologica.

Caratteristiche che fanno pensare l'appartenenza al mondo vivente (indipendentemente dagli oggetti che sono stati esaminati)

- la forma (simmetria, forma accartocciata, secca, con regolarità, con dis-omogeneità, particolare, ha aculei)
- somiglianza con ... (alla corazza di un coleottero, ricorda ..., è un insetto preistorico gigante)
- presenza di stratificazioni
- trasparenza
- colore (diversità di colorazione tra il sopra e il sotto, varie gradazioni, parti traslucide)
- la presunta provenienza dal mare

il materiale (sembra materia organica, è duro come una roccia ma friabile, legnoso, è fatto di cheratina)

- lo spessore
- lo stato di decomposizione
- il suono che produce se colpito (ha il suono di un crostaceo)
- l'odore

- è tutto collegato
- è parte di un organismo cavo
- la consistenza
- la superficie (pori sulla superficie interna ed esterna)
- presenza di un foro superiore dove sembra sia stato attaccato a una pianta
- difficile dire se proviene dal mondo vegetale o animale
- sembra che si sia modificato, sembra che sia cresciuto perché ci sono evidenti linee di crescita, c'è uno schianto
- non sembra un oggetto modificato dall'uomo
- - può essere la corazza di un animale o una corteccia

Caratteristiche che fanno pensare che l'oggetto non appartenga al mondo biologico

- non è vivente perché non cresce, non si modifica

Domande da rivolgere ad un esperto per essere aiutati a decidere

E' la vertebra di un grande Mammifero? Quale?

E' una spugna? E' un pezzo di Das bucherellato?

Da quanto tempo è morto? (supponendo che sia la vertebra di un animale)

Quale è la sua provenienza?

Le riflessioni nella discussione generale

Alcune riflessioni sono seguite al confronto tra le osservazioni per trarne spunti significativi per la mediazione didattica.

La prima è che l'appartenenza al mondo vivente non è un fatto così evidente e su cui è facile dare dei giudizi. Attività di distinzione tra vivente e non vivente sono spesso proposte ai bambini per mettere alla prova le loro capacità di padroneggiare le principali categorie concettuali per classificare gli oggetti in biologici e fisici o in minerali, piante e animali. Non ci si rende conto della ambiguità di significato tra vivo e appartenente o proveniente da viventi. Si dà per scontato che le differenze tra oggetti biologici, fisici e artefatti siano del tutto evidenti, che le scienze non si trovino di fronte a problemi di attribuzione e che abbiano necessità di ricorrere a più criteri. Forse non si considera abbastanza come sia necessario fondarsi su un concetto di vita per definire i criteri, concetto che nella storia della scienza è cambiato e va ancora cambiando nella comunità dei biologi.

Abbiamo sottolineato come sia interessante rendere espliciti i tanti criteri che inconsapevolmente i nostri sensi e la nostra intelligenza utilizza per dare dei giudizi di appartenenza al mondo vivente: possesso di forme con regolarità che si ripetono, con polarità (sopra/sotto, anteriore/posteriore) con simmetrie; presenza di struttura, cioè di rapporti e organizzazione di parti; elementi che l'esperienza ci ha insegnato a ritenere caratteristiche rilevanti, come la consistenza, il tipo, il peso del materiale di cui è fatto un oggetto. Anche il biologo utilizza scientemente questi parametri, e quando le cose non sono così evidenti ne cerca le tracce, va oltre ciò che si vede ad occhio nudo, mette alla prova gli oggetti osservando "che succede se...", fa confronti, cerca oggetti simili, cerca relazioni tra l'oggetto e il contesto nel quale esso è inserito.

Mettiamo in evidenza come una delle principali strategie di pensiero usate quando si classifica è quella di cercare nella memoria somiglianze con oggetti noti. Infatti, quando questo aiuto viene meno, ci sentiamo perduti. Quindi la ricchezza del repertorio di "casi" di cui disponiamo influisce molto sulle nostre capacità di fare ipotesi. Questa strategia è insieme un aiuto, ma anche un ostacolo, e produce errori.

Un ostacolo cognitivo deriva dalla nostra fretta di dare un nome agli oggetti, nel senso che può intralciare sia la capacità di vedere "realmente" ciò che guardiamo sia di fare ipotesi e inferenze. Di fronte ad una cosa non identificata, restiamo poco tempo concentrati su come l'oggetto ci appare in

quella precisa situazione, non ci interroghiamo molto sulle modificazioni, trasformazioni che può avere subito da una ipotetica condizione iniziale, né proviamo ad usare come indizi le eventuali tracce di questi processi. Corriamo subito a ipotesi di identità sulla base di conoscenze già disponibili.

Commenti sullo svolgimento delle attività con implicazioni per la mediazione didattica

Sulla organizzazione e conduzione dell'attività

Come è peggio che nell'attività in classe, gli incontri di lavoro con insegnanti sono vincolati dalla ristrettezza del tempo a disposizione e in più dalla necessità di svolgere esperienze concluse in sé, cioè non inserite nello sviluppo di una sequenza. Questo impone di scegliere con accortezza il contenuto di una attività e le strategie di proposta e di lavoro. Le considerazioni che mi hanno guidato sono di questo tipo:

- L'attività deve indurre a problematizzare aspetti concettuali centrali nella conoscenza di un certo ambito di realtà (quella biologica, nel mio caso) in quanto plasmano i modi di guardarla di mettere in relazione tra loro altre conoscenze.
- Non è tanto importante che il contenuto richiami l'uso di specifiche conoscenze disciplinari ma piuttosto che metta a disposizione un fenomeno in qualche modo emblematico in quella realtà e suggerisca alle persone di ri-interrogarsi su aspetti fenomenologici (come ci appaiono le cose) che si danno per scontati che però stanno alle fondamenta non solo della conoscenza quotidiana ma anche di quella scientifica. Le definizioni, le nozioni disciplinari finiscono per nascondere a noi stessi il cosa sappiamo davvero e a partire da quali evidenze di una certa realtà le abbiamo costruite.
- È importante che l'esperienza proposta, per quanto "spiazzante" possa essere, sia in grado però di richiamare, possa ricollegarsi, a esperienze già presenti nella memoria, permettendo così a tutti di partecipare con qualcosa da mettere in comune e da confrontare con gli altri.
- L'esperienza deve sollecitare ragionamenti da adulti, ma anche essere vicina al repertorio di esperienze che gli insegnanti propongono ai loro allievi in modo da permettere di capire quali sono le difficoltà cognitive e logiche che sono da superare e quali risorse si possono mobilitare.

Ci sono poi da tenere presenti le condizioni pratiche in cui si svolge l'esperienza proposta.

Gli insegnanti presenti all'incontro sono stati molto di più del previsto per cui il lavoro è stato svolto con gruppi numerosi e con tante persone, distribuiti in ambienti diversi. È stato necessario quindi renderli autonomi da un conduttore presente distribuendo consegne scritte, da distribuire in due tempi. Questo ha introdotto elementi di disturbo che hanno alterato il processo di lavoro e l'efficacia dell'esperienza. Per esempio, nel dare le consegne a voce, usiamo molte più parole, formulazioni simili, ripetizioni per aggiustare il significato di un messaggio e in questo ci guida il contatto attraverso gli occhi con gli altri, l'interpretazione delle reazioni. Quando le consegne sono scritte, la scelta delle parole richiede molta attenzione perché ha conseguenze rilevanti nell'interpretazione del compito. Nel caso delle foglie non si poteva usare i termini opposti foglie vere/foglie false, perché tutte erano foglie oggettivamente vere, reali. L'uso dell'opposizione naturale/artificiale ha però richiamato criteri che si riferiscono all'intervento o meno dell'uomo oltre che alla natura degli oggetti: "alcune sono spontanee, naturali inteso come spontanee, altre sono piantate dall'uomo, quindi in un certo senso artificiali. In base alla composizione sono tutte naturali"

Oppure ha spostato l'attenzione sui criteri che definiscono vivente da non vivente: "sono foglie naturali perché sono viventi, perché nascono, crescono, muoiono, hanno bisogno di nutrimento, appassiscono" Si chiedono spiegazioni: "Cosa si intende per naturali?"

Nella seconda esperienza, un conduttore dell'attività presente durante il suo svolgimento poteva mostrare in sequenza oggetti diversi, selezionandoli in base alle risposte del gruppo, e fare domande, dare stimoli, chiarimenti aggiungendoli via via per arricchire l'osservazione degli oggetti.

Sul valore delle attività per la comprensione della realtà biologica

Dalle osservazioni scritte dalle insegnanti durante l'attività con le foglie si possono ricavare alcune indicazioni da ricordare nel confronto didattico col pensiero dei bambini:

- la quantità e varietà di caratteristiche rilevate con i sensi su cui basiamo la valutazione di appartenenza o meno al mondo naturale (biologico)
- la "sapienza" che è racchiusa nel tatto che permette di fare distinzioni fini (come sulle nervature, l'odore di foglie fresche, il modo di spezzarsi, il rumore, il tipo di superfici, il *troppo* liscio, *troppo* duro per decidere sull'attribuzione ma anche per riconoscere foglie di piante diverse (il geranio, il fico, l'alloro, ...))
- l'ambiguità di certe caratteristiche come la regolarità o irregolarità di strutture e forme, la fragilità, il colore, tanto che occorre integrare più sensi per decidere a quale categoria attribuire le foglie
- l'emergenza di alcuni elementi che sono specifici degli organismi viventi: avere un "interno" organizzato diversamente dall'esterno, avere acqua, emanare sostanze (per es. odorose), cambiare nel tempo, modificarsi per effetto dell'azione di altri viventi, assenza di uniformità, di ripetizione identica di parti e individui
- il richiamo alle esperienze precedenti, sia sensoriali che di conoscenza della realtà in cui si vive, come strategia cognitiva spontanea per dare senso ad una esperienza nuova.

E' dunque molto riduttivo ignorare tutta questa "sapienza" (che è anche collegata alla storia evolutiva dell'Uomo) e appiattare la nozione di vivente alla elencazione delle proprietà: nascere, crescere, riprodursi, morire.

L'ultima richiesta inserita nelle consegne (la descrizione di foglie singole pescate dal sacchetto) è stata per lo più elusa o affrontata con risposte abbastanza povere. Un esempio: " foglia di olivo: liscia e di forma lanceolata, con solo la venatura centrale".

Si può a ragione argomentare che una descrizione è in teoria senza fine perché si possono aggiungere dettagli sempre più fini, e che il limite è dato dallo scopo per il quale si descrive un oggetto. Però, è una capacità da sviluppare e a cui dare importanza l'attenzione a guardare davvero un oggetto piuttosto che a vedere ciò che fa parte della sua rappresentazione mentale stabilizzata e stereotipata. Il disegno dal vero è una attività preziosa in questo "senso" a ciò che percepiamo.

Nell'attività sugli oggetti misteriosi l'opposizione categoriale da discriminare era biologico/fisico più che biologico/artificiale, perché si trattava di oggetti che potevano essere parti di organismi ma anche no. Nel caso delle foglie la appartenenza ad una pianta, magari finta, era chiara.

Le caratteristiche di forma e di materiale che costituiscono l'oggetto sono molto più difficili da esplicitare: si hanno intuizioni per le quali mancano a volte evidenze precise o le parole per esprimerle. Cosa stiamo descrivendo/significando quando diciamo "sembra materia organica" o "materiale legnoso"? Quindi diventano prevalenti le strategie di ricerca di somiglianze con ... o di identificazione del possibile ambiente di provenienza dell'oggetto. L'odore è un componente che orienta molto più di quanto ci accorgiamo di fare nella vita quotidiana.

E' interessante notare che la materia organica disseccata, quando cioè ha perduto la prevalente componente acquosa e le cellule sono morte, continua a trasmettere sensazioni peculiari, anche se indefinite, e l'appartenenza al mondo animale o vegetale diviene più incerta ("corazza di un animale o corteccia"). Questo è un indizio interessante che evidenzia la sostanziale unità della realtà quanto ad elementi semplici e le diverse qualità e proprietà che assumono le loro configurazioni in molecole complesse.

Molte delle caratteristiche citate non permetterebbero da sole di concludere che l'oggetto faceva parte di un vivente, ma è probabilmente la compresenza di più caratteristiche che suggerisce l'attribuzione. Compaiono poi criteri importanti che definiscono gli organismi viventi: la simmetria, il "tutto collegato", l'evidenza di processi di crescita e di decomposizione.

Di nuovo, quindi, usiamo molte più conoscenze implicite di quante pensiamo! Ed è quello che fanno anche i bambini e che occorre valorizzare creando le occasioni per usarle piuttosto che risposte alle domande "cos'è questo?"

Quasi tutti i gruppi hanno sfuggito la difficoltà di formulare domande da rivolgere ad un esperto. Era difficile farlo in astratto, cioè in una situazione senza riferimenti concreti.

Usando un pò di creatività si poteva stare al gioco di "Immaginare di essere in un luogo, magari un paese straniero" e a partire da questo simulare condizioni, contesto di ritrovamento e su questa base inserire una descrizione, magari evidenziare qualche dettaglio che appare particolare, chiedere conferma di indizi e proporre domande che servissero a ottenere informazioni aggiuntive.

Nessun esperto potrebbe identificare un organismo da un frammento non esaminato di persona (tanto più se non riceve informazioni molto precise) ma può escludere alcune ipotesi in base a ciò che sa rispetto all'ecologia di un ambiente, suggerire piste di ricerca o di osservazione.

Aggiungo due brevi ma efficaci citazioni dal libro di Gregory Bateson, *Mente e natura* (Adelphi, 1984):

"La tesi di questo libro (...) presuppone che la scienza sia un *modo di percepire* e di dare per così dire "senso" a ciò che percepiamo. Ma la percezione opera solo sulla differenza. Ricevere informazioni vuol dire sempre e necessariamente ricevere notizie di *differenza*, e la percezione della differenza è sempre limitata da una soglia. Le differenze troppo lievi o presentate troppo lentamente non sono percettibili: non offrono alimento alla percezione." p. 46

"Quale struttura connette il granchio con l'aragosta, l'orchidea con la primula e tutti e quattro con me? E me con voi? E tutti e sei con l'ameba da una parte e con lo schizofrenico dall'altra?" (p.21).
"... il modo giusto per cominciare a pensare alla struttura che connette è di pensarla in primo luogo come una danza di parti interagenti e solo in secondo luogo vincolata da limitazioni fisiche di vario genere e dai limiti imposti in modo caratteristico dagli organismi" (p. 27).

"Se il mondo è connesso, allora *pensare in termini di storie* deve essere comune a tutta la mente o a tutte le menti, siano esse le nostre o quelle delle foreste di sequoie e degli anemoni di mare." p. 28