Conoscenza di senso comune e conoscenza scientifica

Allegato 2 - Sensi e strumenti

Anche nella conoscenza 'sulla scienza', si possono ritrovare dei misconcetti, spesso introdotti con buone intenzioni, che invece di chiarire le 'regole del gioco' che guidano il procedimento scientifico ne confondono l'importanza o ne esagerano la superiorità.

Un 'misconcetto' molto comune è quello della 'superiorità degli strumenti' rispetto agli organi di senso , considerati 'imprecisi' e come tali inutilizzabili in un esperimento scientifico.

In realtà la scienza si è costruita a partire dalle osservazioni, e quindi proprio dalle informazioni ricevute dai nostri sensi, e il rapporto tra sensi e strumenti è un rapporto complesso i cui limiti vanno chiariti via via che si introducono gli strumenti e la loro necessità. Soprattutto quello che va chiarito è che i sensi – come la conoscenza di senso comune – ci offrono informazioni in genere affidabili, e spesso più facilmente e rapidamente utilizzabili di quelle date dagli strumenti, solo che le informazioni che ci forniscono rispondono ad esigenze diverse da quelle richieste dagli esperimenti.

I nostri sensi, infatti, ci avvisano di possibili rischi – una scottatura, un possibile gas velenoso, una pressione non sopportabile, un cibo guasto – e ci fanno reagire in tempo per evitarli, mentre gli strumenti ci indicano il valore di una variabile da noi definita e scelta, e spesso si estendono a scale di valori che non sono di interesse per il corpo umano. Di conseguenza mentre i nostri sensi forniscono un'indicazione 'complessa', che non può essere descritta con una sola variabile, ma che è spesso interpretabile come segnale di pericolo (o di benessere) gli strumenti forniscono indicazioni puntuali sulle singole variabili, che hanno però bisogno di essere collegate tra loro per darci informazioni complete sulla vivibilità di una situazione.

È importante dare ai nostri sensi il giusto valore e invitare gli studenti a riflettere su quando, e perché, sia necessario rivolgersi agli strumenti. Anche riflettendo sul fatto che i segnali forniti dai nostri sensi hanno consentito la sopravvivenza dell'uomo in tutte le

epoche ma ora abbiamo bisogno di strumenti sofisticati per raccogliere i segnali di pericolo anche quotidiani, che ci vengono dalla nostra tecnologia: per esempio relativi all'intensità della corrente in un circuito o all'inquinamento da poveri sottili.

L'attività proposta di seguito permette dir accogliere dati sulle concezioni iniziali degli studenti, di coinvolgerli in un'attività di esplorazione dei limiti ma anche delle possibilità dei propri sensi. Si può considerare un'estensione di quanto già proposto nell'Attività 1 del percorso "*Caldo freddo, con senso e con misura*" (Postazione2) e un approfondimento di quanto proposto nel percorso "*Io e gli altri: mi osservo, mi confronto, sento caldo, sento freddo*" in particolare nelle Attività 3 (sulla mano e il tatto) e 4 (sui recettori di calore).

È importante far mettere per iscritto, ad ogni studente individualmente, il percorso seguito e le riflessioni fatte, così da spingerlo a riflettere su quanto ha vissuto e al tempo stesso mantenere memoria del percorso svolto per una 'valutazione autentica'.

SCHEDA DI LAVORO

Oggetti pesanti e oggetti leggeri

"P*esa più un chilo di ferro o un chilo di paglia?"* La domanda non è poi così sciocca se si fa riferimento alla sensazione di peso a parità di volume! Per esplorare meglio le nostre sensazioni in proposito, per ogni gruppo di lavoro serve una serie di oggetti (almeno 6-8)di uso più o meno comune, di peso variabile da pochi grammi a circa 30-40 gr, e di dimensioni altrettanto variabili. È fondamentale avere tra questi oggetti alcuni, accuratamente pesati in anticipo, che 'ingannino le sensazioni' come per esempio:

1. Una pallina di acciaio (di quelle da cuscinetto a sfere)
2. Un pezzo di polistirolo abbastanza esteso (per esempio il coperchio di una scatola) che sia più pesante della pallina

Quello che si chiede infatti è di 'soppesare' sul palmo della mano i diversi oggetti per confrontarne il peso: visto che la sensibilità del palmo è alla pressione e non al peso, un oggetto con alta densità e piccola superficie di appoggio (la pallina) sembrerà più 'pesante' di un oggetto di bassa densità e ampia superficie d'appoggio (il pezzo di polistirolo).Altri oggetti che possono contribuire a confondere i risultati e far risaltare la differenza tra pressione e peso sono: mollette da bucato, tappo di sughero, posate di plastica, viti o bulloni, scatole piccole di plastica, pallina da pingpong, etc. . Tutto va

pesato prima così da essere sicuri che non ci siano oggetti con il peso quasi identico e ci siano almeno 2 o 3 possibili 'trappole'.

C'è poi bisogno di una bilancia a disposizione per confrontare i sensi con lo strumento (ma può bastarne una per tutta la classe). Il lavoro può anche essere proposto alla classe nel suo insieme, e non a gruppi, chiamando solo 2 o 3 alunni al centro a soppesare e a fornire la graduatoria (magari ognuno con l'aiuto di alcuni compagni). E' importante far notare che tutti i gruppi – o tutti gli alunni coinvolti - arrivano a proporre circa la stessa sequenza, che quindi non sono sensazioni 'soggettive' ma condivise. Volendo, dopo la prima graduatoria e prima di passare alla bilancia, si può proporre ai gruppi di usare 2 sacchetti di plastica uguali per mettervi dentro gli oggetti e confrontarli appendendoli al dito, e vedere se i risultati sono gli stessi di prima.

A conclusione è importante riflettere sul fatto che i sensi non ci ingannano, solo che 'misurano' pressioni e non pesi, per cui i risultati si avvicinano a quelli della bilancia solo se riusciamo a rendere uguale la superficie di appoggio (come possiamo fare con i sacchetti di plastica appesi). E difatti nella vita quotidiana quello che è più pericoloso è la pressione: un peso (una forza) concentrato su una piccola superficie e non il peso in sé.

Scheda per gli studenti

Utilizzate le mani per confrontare il peso degli oggetti che avete a disposizione: costruite una graduatoria concordata nel gruppo dal più leggero al più pesante. Cercate la metodologia che vi permetta confronti più precisi e condivisi (soppesare sul palmo, scambiare mano, variare le coppie sulle quali fate i confronti, ...).
Quali sono gli ostacoli per arrivare ad un risultato valido? ci possono esser sistemi più affidabili per avere un confronto tra pesi, sempre però utilizzando il tatto?
Confrontate ora la vostra graduatoria con quella fornita dalla bilancia che è a disposizione.
Ci sono differenze? Se sì, a cosa sono dovute? Quali conclusioni potete trarre rispetto alle 'misure' svolte con i due metodi (con i sensi e con gli strumenti)?

SCHEDA DI LAVORO

Oggetti caldi e oggetti freddi

Anche in questo caso occorre una serie di oggetti di uso comune che offrano diverse sensazioni: uno o più oggetti di metallo, di plastica o polistirolo, di legno, ma anche di stoffa, possibilmente sia lana o pile sia cotone.

Anche in questo caso si chiede di fornire una graduatoria dal più caldo al più freddo utilizzando il tatto, anche questa volta le graduatorie proposte dagli studenti sono più o meno simili, e ancora si può arrivare alla conclusione che i sensi ci forniscono informazioni utili, anche se l'informazione è complessa e in questo caso non riguarda la temperatura ma una delle 'proprietà' dei materiali, quella di sottrarre più o meno rapidamente 'calore' ad una sorgente a temperatura più alta, e quindi al nostro corpo. L'esistenza di 'materiali buoni e cattivi conduttori di calore' è di senso comune ed è sufficiente per capire come questa informazione sia per il corpo umano (o per chi deve costruirsi una casa) altrettanto importante di quella relativa alla sola 'temperatura' degli oggetti.

Si può a questo punto invitare a riflettere su come il linguaggio spesso ci porti ad affermazioni scientificamente sbagliate, per cui lana e piume non solo 'tengono caldo' ma 'fanno caldo'.

Si può anche questa volta lavorare con la classe intera e non per gruppi, o trasformare l'esperienza in una domanda alla quale rispondere (sei in casa nel tuo soggiorno, descrivi mobili, persone, animali che vi si trovano e mettili in 'ordine' dal più freddo al più caldo; discuti ora la tua graduatoria con il tuo compagno e poi con tutta la classe), per poi mostrare a tutta la classe come utilizzando il termometro le uniche differenze riscontrabili siano quelle dovute alle 'sorgenti di calore' (uomo, lampadina, termosifone, computer acceso, etc...)

Scheda per gli studenti

Toccate gli oggetti che avete a disposizione e ordinateli, seguendo le vostre sensazioni, dal 'più freddo' al 'più caldo', in modo da avere una graduatoria sulla quale concordate. Potete aggiungere alla lista anche gli oggetti presenti nella stanza: i vostri cappotti, le gambe del tavolo, il piano del sedile …

Confrontate ora le vostre graduatorie con quella che potete fare utilizzando il termometro che avete a disposizione, cercando di stabilire il miglior contatto possibile tra l'oggetto e l'elemento sensore (il bulbo se si tratta di un termometro tradizionale) .

Ci sono differenze? Se sì a cosa sono dovute? Quali conclusioni potete trarre rispetto alle misure svolte con i due metodi (con i sensi e con gli strumenti)?

©ANSAS 2012 - http://formazionedocentipon.indire.it