



ISS PRESIDIO UDINE1 E UDINE2

La pianta morta

Classi 2 C e 3 C Liceo scientifico tecnologico (ITI Malignani)

a.s.2007/08

Prof. Daniela Novel

È stato proposto il medesimo percorso in due classi diverse con un duplice scopo: saggiare la medesima metodologia in due diversi gruppi classe, valutare eventuali differenze nel modo di affrontare i problemi e nell'acquisizione delle conoscenze in ragazzi che hanno un anno di differenza. Gli studenti vengono invitati a tenere un diario di bordo (uno per gruppo o due per classe se il lavoro è collettivo); sono previsti momenti di lavoro in gruppo e momenti di discussione collettiva

Prerequisiti : la cellula ed i sistemi di trasporto (generalità, senza esempi)

In un'aula scolastica (a gradoni nel caso della seconda...) viene posta una pianta su un banco centrale e posto un quesito alla classe, lavoro collettivo. Due studenti sorteggiati scrivono il diario di bordo

Questa pianta è morta?



Classe 2 C St



Classe 3 C st

Classe 2 C St

Le foglie appaiono secche...ad alcuni sembra ancora viva, altri dicono che è morta... le foglie sono ancora attaccate...

L'insegnante esorta gli studenti ad osservare meglio

Il bulbo risulta molle al tatto...c'è muffa...la terra è morbida e bagnata...le foglie non sono più verdi e quindi i cloroplasti sono degradati...la pianta al tatto non è del tutto secca...il terreno è umido e le radici lo tengono compatto... osservando le radici risulta difficile capire se una radice è viva o morta perché molti di noi non le hanno mai viste...alcune foglie non sono secche, come quando talvolta una pianta viene esposta al gelo...

L'insegnante stimola ad osservare se le radici della medesima pianta appaiano tutte uguali

Quelle centrali più grosse sono elastiche e alcune chiare dentro, quelle periferiche, più piccole sono marroni...forse queste ultime sono morte

L'insegnante suggerisce agli studenti di osservare a casa le radici di altre piante, anche quelle delle piante di appartamento

Le lezione successiva viene posta la pianta, già osservata in precedenza, su un banco centrale. Due studenti sorteggiati scrivono il diario di bordo. Gli studenti sono invitati a scrivere singolarmente, su un post it, se ritengono, in base a quanto emerso la volta precedente (brevemente ripreso) che la pianta sia viva o morta, in base a che cosa lo affermano, quale ritengono sia la causa dello stato in cui versa la pianta

I post it, anonimi, vengono raccolti e fatti leggere ad alta voce da due studenti. L'insegnante riporta sulla lavagna le ipotesi, suddivise in categorie



Le ipotesi sono:

poca acqua 3

alta T 1

freddo 7

clima sfavorevole 1

troppa luce 1

malattia (muffa) 4

terriccio non idoneo 1

poca luce 1

troppa acqua 5

avvelenata con Sali 1

Discussione collettiva,

Dopo ampia discussione sulle ipotesi avanzate, una studentessa afferma che è morta per troppa acqua, perché le foglie sono poco consistenti, ma non secche. Un'altra concorda perché le foglie sono molli e c'è la presenza di muffa. Uno studente replica che il bulbo è molle solo nella parte superiore, quindi, se fosse un problema di acqua dovrebbe presentarsi tutto rammollito. Un altro studente considera le radici, dice che sono scure, non in salute. Evidenzia la presenza di muffa che "ruba" la linfa alla pianta e quindi ostacola la risalita dell'acqua, che risulta quindi essere eccessiva. Un altro studente osserva che le foglie mollicce sono in accordo con un eccesso di acqua, non una carenza, nel qual caso apparirebbero secche e gialle. La classe concorda sulla morte per eccesso di acqua, con un'influenza anche della muffa sullo stato di salute della pianta.

L'insegnante chiede: **Perché se una pianta ha troppa acqua muore?**

Uno studente dice che se entra troppa acqua non può entrare abbastanza soluto, quindi la pianta sta male. Un altro ribatte che il soluto entra comunque, anche se in minore percentuale. Un altro ancora dice che comunque la cellula non scoppia perché c'è la parete cellulare.

Potete proporre una visualizzazione per comprendere meglio ciò che accade?

Uno studente propone : una bottiglia di acqua di vetro (parete cellulare) con dentro un palloncino che riempio di acqua, dopo un po' tanta acqua entra tanta esce ma il palloncino è schiacciato alla bottiglia

Con quali meccanismi l'acqua circola nelle piante?

In un'aula scolastica (a gradoni...) vengono mostrati alcuni materiali alla classe: patate, coltello, sale grosso, acqua. Due studenti sorteggiati scrivono il diario di bordo. Si lavora collettivamente, l'aula a gradoni non permette altro

Uno studente taglia a metà una patata, in ciascuna è stato fatto un pozzetto che in una metà è stato



riempito d'acqua, nell'altra con sale grosso

Che cosa accadrà?

Complessivamente emergono poche ipotesi, credo che alcuni ragazzi della classe ritengano troppo banale questa esperienza

Previsioni:

ci sarà una diversa consistenza delle due patate (una turgida, una molliccia)

la patata forma delle grinze nella zona del sale

la patata assorbe sale (ne troverò di meno)

la patata con acqua nel pozzetto l'assorbirà, mentre il pozzetto con il sale attirerà l'acqua (una vocina dal fondo mormora.. se l'osmosi funziona...)

qualcosa cambia perché le cellule di patata sono vive

Come facciamo a capire se una patata è più o meno molle rispetto al suo livello di partenza?

è stata messa mezza patata per avere un punto di riferimento



Situazione iniziale



Osservazioni dopo 40 minuti

Al tatto la patata con il sale appare più molliccia (16 persone)

Il sale sembra bagnato

Il livello dell'acqua è diminuito (18)

Non si notano differenze rilevanti (5)



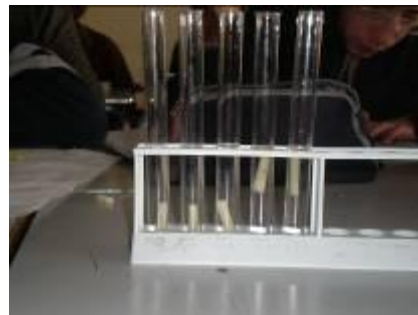
Osservazioni dopo 2 ore

Nella patata che aveva il pozzetto con acqua, quest'ultima è stata assorbita perché il livello si è abbassato ed è più turgida al tatto

Nell'altra il sale è quasi completamente sciolto e la cavità risulta piena di acqua

Che cosa succederà a dei cilindretti di patata posti in soluzioni di saccarosio a diversa concentrazione?

Viene proposto dall'insegnante un altro esperimento sulla patata. L'insegnante mette sulla cattedra un set di provette per ciascun gruppo, cinque soluzioni di saccarosio (0%, 5%, 10%, 15%, 20%), un foratappi, due patate. Devono ricavare cilindretti di patata della lunghezza esatta di 3 cm e disporne uno in ogni provetta.



OSSERVAZIONI E PREVISIONI

1 gruppo

I tubuli di patata non scendono nelle provette al 15% e 20%, i tubicini sembrano più larghi e di consistenza spugnosa

La patata si ingrosserà per effetto del sale e annerirà

La patata si squaglierà

La patata scomparirà

2 gruppo

*È difficile tagliare correttamente i cilindretti
Ci sono bollicine in tutte le provette*

*La patata cambierà colore
Galleggerà nelle soluzioni al 15% e 20%*

3 gruppo

La patata galleggia nella soluzione al 20%

Alcune patate cambieranno colore, altre si scioglieranno

*Alcune si scioglieranno
Possono anche ingrandirsi*

4 gruppo

*Problemi a tagliare i cilindretti della giusta misura
Concorrenza per chi inserisce i cilindretti nelle provette
Presenza di bollicine dopo inserimento delle patate*

Il volume della patata aumenterà perché la soluzione viene assorbita

Il livello della soluzione può calare fino a domani anche per evaporazione

Può essere che invece del volume, aumenti la massa

5 gruppo

*Molta attenzione è necessaria per ricavare i cilindretti
Quando la patata è immersa nell'acqua senza saccarosio si formano piccole bollicine che si attaccano alle pareti della provetta*

*Nella soluzione al 5% ci sono bollicine sulla patata
La patata nel saccarosio 20% galleggia*

La patata non c'è più ed è diventata assieme all'acqua un miscuglio omogeneo

La patata che galleggia si consuma un po'; per osmosi succede qualcosa (si gonfia)

La patata nel 20% ha più sostanze nutritive e quindi sopravvive di più rispetto alle altre

Nell'acqua di rubinetto esce l'amido

OSSERVAZIONE DEI RISULTATI



Considerazioni relazioni

1. Ci sono alcuni errori nell'impostazione delle relazioni. In particolare molte volte nei risultati c'è già un'interpretazione; non in tutti è acquisita la differenza tra ciò che osserva e come lo interpreta

2. Nella discussione collettiva si era giunti all'ipotesi condivisa che la pianta è morta per troppa acqua. Nelle relazioni vengono da alcuni studenti date le seguenti spiegazioni in merito:

“la pianta è morta per annegamento (nessuna ulteriore spiegazione” (4 studenti),

“entra troppo solvente, quindi la pianta è troppo bagnata”(2 studenti)

“troppa acqua ha fatto esplodere le cellule” ((2 studenti)

Manca un collegamento con la successiva parte del percorso sull'osmosi, le interpretazioni sono spontanee come se non fossero stati fatti altri esperimenti o non possedessero un testo (10 studenti su 23). Ho notato che per alcuni studenti è molto accattivante il fatto di usare metodi inusuali piuttosto che cogliere l'occasione per mettersi in gioco. Sono più attenti agli aspetti pratici ed empirici, ma non necessariamente questo prelude ad una buona risonanza cognitiva.

3. Tutti gli studenti individuano correttamente il processo di osmosi come responsabile dei movimenti di acqua sia nella mezza patata che nei cilindretti di patata
4. tutti gli studenti riportano disegni e tabelle complessivamente corretti nei risultati
5. Nella discussione si nota molta variabilità negli studenti sia come livello di approfondimento (collegamento con la parte teorica), sia come capacità argomentativa (che risulta, comunque limitata. Questa è un'abilità che andrà sviluppata nel tempo).
6. In generale, nessuno fa riferimento esplicito nelle relazioni né all'importanza di avere delle repliche, né a quella di avere un controllo. Probabilmente questi aspetti hanno bisogno di più di un percorso per venire interiorizzati.
7. Nell'esperimento sui cilindretti di patata, un solo studente fa un grafico, ma non se ne serve per ricavare la concentrazione isotonica (che riporta invece nel testo come calcolo aritmetico)
8. Difficoltà a cogliere il concetto di concentrazione isotonica ed equilibrio dinamico
9. Da qualcuno (tre studenti) le osservazioni non sono state fatte in modo molto realistico. Ad esempio in relazione alla prova delle mezze patate qualcuno ha scritto che *“la mezza patata con l'acqua nel pozzetto diventa molle, quella con il sale dura perché la patata assorbe il sale”*. Le osservazioni erano sbagliate ed è stata data un'interpretazione spontanea, non ragionata, per spiegare quello che hanno creduto di osservare. Hanno osservato con scarsa attenzione? Hanno dato una risposta in base alle loro aspettative?
10. Alcune misconoscenze:

“nella soluzione di saccarosio al 20% i cilindretti di patata sono stati erosi...”

“ se la cellula ha troppa acqua muore perché non c'è spazio per gli organuli che vengono schiacciati”

“la mezza patata con acqua nel pozzetto la assorbe e diventa molle, come qualunque ortaggio quando viene messo a lessare”

Risultati delle domande poste nelle verifiche (21 studenti hanno fatto il compito)

domande	Risposta corretta	Parzialmente corretta	Errata o non data
Le cellule di cipolla che hai osservato al microscopio sono circondate da una parete cellulare. Come fanno a vivere se sono isolate le une dalle altre? Spiega.	10	9	2
In passato la carne era conservata sotto sale. Spiega, in termini di fenomeni osmotici, in quale modo i batteri responsabili della putrefazione venissero uccisi.	6	2	13
In laboratorio abbiamo messo 5 cilindretti di patata in cinque	8	5	8

provette con diversa concentrazione di saccarosio. Come si fa a capire qual è la concentrazione isotonica?			
--	--	--	--

La prima domanda è stata colta da quasi tutta la classe. Invece solo metà classe ha risposto correttamente alla seconda. Probabilmente la prima richiamava un contesto in cui gli studenti hanno realmente operato, mentre la seconda era un'applicazione di competenze acquisite in contesto diverso; molti non hanno riconosciuto il processo. L'ultima domanda è stata posta in una verifica su altro argomento, di sorpresa, circa due mesi dopo la precedente. Come si può notare, la domanda aveva le caratteristiche simili alla prima (applicazione in contesto noto...), ma il fatto che giungesse "inaspettata" ha sortito risultati di gran lunga inferiori rispetto alla precedente. Discutendo durante la correzione collettiva, molti studenti hanno dimostrato una comprensione superiore rispetto a quella effettivamente dimostrata. Forse hanno avuto a disposizione meno tempo del necessario e si sono soffermati poco a riflettere su questa domanda, ritenendola forse poco pertinente rispetto al resto e, quindi, di secondaria importanza

Classe 3 C St

È stato proposto il medesimo percorso della classe seconda. In più, dopo aver proposto l'osservazione delle mezze patate, essendo gli studenti già pratici di microscopia, hanno allestito un preparato a fresco di epidermide di cipolla su cui è stata posta una soluzione salina (NaCl 10%)

[Che cosa succede a un'epidermide di cipolla irrorata con una soluzione salina?](#)

L'insegnante si accerta che tutti i gruppi stiano osservando un campione in cui è evidente la plasmolisi, quindi chiede di descrivere cosa osservano. Nessuno individua subito il processo, anzi, qualcuno scambia il citoplasma rattrappito per il vacuolo. Dopo altre descrizioni, finalmente un ragazzo osserva che non si riesce a capire quello che è successo perché non sappiamo come si comporta una cipolla con una soluzione non salina. Viene fatto un secondo vetrino e questo permette di osservare correttamente. Non tutti i gruppi individuano correttamente il processo. È stupefacente come nessuno abbia pensato di ricorrere al libro di testo, alla bibliografia.

Sono emerse le seguenti differenze rispetto alla classe seconda:

1. In un gruppo c'è stata una suddivisione dei ruoli talmente spinta che, anziché confrontarsi, ciascuno scriveva "il suo pezzo". Hanno confuso l'ottimizzazione dei tempi con efficienza del lavoro. In seconda c'è stata invece una discreta collaborazione nei gruppi
2. Le previsioni di quanto accadrà nei diversi esperimenti sono quasi sempre corrette e spesso motivate da spiegazioni teoriche che, evidentemente, ricordano dall'anno precedente
3. Le relazioni (fatte in classe, a gruppi) sono corrette nell'impostazione e molto più rigorosa, come ci si può ragionevolmente aspettare da ragazzi più maturi
4. Si pongono il problema del controllo e della ripetibilità nell'impostazione degli esperimenti (sulle molecole organiche abbiamo già lavorato riflettendo su questi aspetti)
5. Anche in questa classe solo alcuni gruppi hanno determinato qual era la concentrazione isotonica nell'esperimento dei cilindretti di patata (informazione non richiesta esplicitamente, ma attesa). Probabilmente sono più attenti a rispettare le consegne che a mettersi nell'ottica di affrontare in modo globale una situazione
6. Ci sono molte più risorse nel gruppo classe: più veloci nei tempi di esecuzione, maggiore accuratezza delle osservazioni, nelle previsioni vengono sempre riportati due-tre aspetti diversi, segnale che cercano di esaminare la problematica da diversi punti di vista, maggiore correlazione tra dati e loro interpretazione

I problemi rilevati dai ragazzi nei lavori di gruppo e nella stesura delle relazioni in classe

- Tutti i gruppi hanno ritenuto i tempi troppo ristretti per scrivere la relazione (2 ore scolastiche)
- Individuazione di un lessico specifico condiviso
- Individuare gli aspetti rilevanti da trattare nella discussione (come decisione di gruppo)
- A volte le spiegazioni date ad un compagno che non ha compreso alcuni aspetti sono state vissute in modo stressante perché “portava via tempo” al resto del lavoro
- In un gruppo si è discusso molto se la membrana cellulare della cipolla si vedeva oppure no
- Un gruppo ha discusso molto su quale fosse il modo ottimale di presentare i dati (risultati)

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

1. In generale l'attività di laboratorio viene gradita dalla classe. Almeno metà degli studenti sono molto interessati e 2 studenti, che non intervengono nelle lezioni teoriche, dimostrano un maggiore coinvolgimento anche se, uno dei due è soprattutto entusiasta degli aspetti operativi, quindi più all'organizzazione che al risvolto culturale. Mediamente c'è interesse e voglia di collaborare in gruppo, anche se, come spesso accade, c'è qualche studente che “rimane nell'ombra”

2. È importante che gli studenti diventino consapevoli che l'osservazione è la prima fondamentale tappa del metodo scientifico; sono importanti sia il numero di osservazioni che la loro accuratezza

3. Si nota una certa difficoltà a pensare in modo autonomo (meno evidente nella classe terza). C'è un forte disorientamento a “creare” autonomamente un percorso, a porsi problemi, a decidere “cosa” ha senso fare. Probabilmente questo è il risultato di un sistema scolastico che ha puntato sull'addestramento.

Penso si possa concludere che, per una buona formazione nell'ambito delle scienze naturali, sarebbe opportuno che una metodologia di ricerca azione partisse dalla scuola primaria (come peraltro previsto dal Piano ISS), incoraggiando la naturale attitudine dei bambini a porsi domande e a curiosare.