

IL LIEVITO

organismo modello

Gli obiettivi educativo /formativi

Introduzione

Le biotecnologie sono tutte quelle tecnologie che usano organismi viventi, o parti di essi, allo scopo di produrre quantità commercialibili di prodotti utili all'uomo, per migliorare piante ed animali o sviluppare microrganismi utili per usi specifici.

Le “biotecnologie tradizionali” sono tecniche produttive utilizzate da millenni in vari ambiti, quali l'agricoltura, la zootecnia e lo sfruttamento delle attività fermentative dei microrganismi. In realtà gli antichi non si resero minimamente conto dei processi che intervenivano nella lievitazione, e solo con il microscopio di Leeuwenhoek (1632-1723) si riuscì ad osservare i microrganismi che permettevano la produzione di birra ed il rigonfiamento del pane.

L'avvento delle tecnologie del DNA ricombinante (ingegneria genetica), segna una linea di demarcazione fra “biotecnologie tradizionali” e “biotecnologie innovative”, caratterizzate dal cambiamento mirato di attività di organismi ottenute modificandone il patrimonio genetico. Queste nuove tecniche portano alle innumerevoli scoperte recenti, dalle piante transgeniche agli animali modificati, dalla mappatura del genoma umano all'utilizzo del DNA come prova processuale, ma hanno però anche portato all'insorgere di problemi etici nuovi.

Perché il lievito?

Parlando di biotecnologie è pensiero comune fare riferimento ad un qualche cosa di pericoloso, non naturale, moralmente ed eticamente scorretto. Intorno, intorno alle nuove tecniche genetiche, si è creato un clima di tale ostilità da minare la credibilità anche di quelle applicazioni potenzialmente utili e vantaggiose all'umanità.

La presente attività non mira a stabilire delle gerarchie d'importanza delle varie applicazioni biotecnologiche, ma vuol'essere uno strumento per ridimensionare alcuni stereotipi ingiustificati, ponendo il libero pensiero e la personale ricerca come principale filtro alle notizie più o meno veritiere che i mass media riferiscono.

Il lievito, quale organismo modello, risulta utile per capire i processi che caratterizzano gli esseri viventi, dalla respirazione al nutrimento, dall'ambiente favorevole per la riproduzione alle modifiche comportamentali dovute a variazioni di parametri chimico-fisici. Uno studente, osservando ciò che avviene nel/con il lievito, può comprendere il funzionamento dei flussi di materia e di energia nel mondo vivente, individuando le numerose variabili che possono influenzare lo sviluppo di un organismo. Inconsapevolmente si fa operare lo studente con biotecnologie, mostrando il "volto naturale" dell'argomento. Una volta ridimensionata la "tradizionale" ostilità, risulta più facile ed educativamente più razionale, discutere su argomenti "delicati eticamente", sostituendo ai pregiudizi la consapevolezza.

Attività

Alle fasi di laboratorio si sono alternati momenti di discussione e condivisione dei risultati, analizzando possibili soluzioni ed interventi per ogni singola attività di gruppo.

1. In aula

- Una volta assegnate le consegne, la discussione in classe permette ai gruppi di organizzare il lavoro da svolgere in laboratorio, producendo una scheda sulla quale vengono indicati gli obiettivi e le ipotesi condivise.

2. In laboratorio

- I gruppi procedono con gli esperimenti decisi in precedenza.
- Alla fine dell'attività il gruppo deve condividere le deduzioni e le conclusioni.

3. In aula

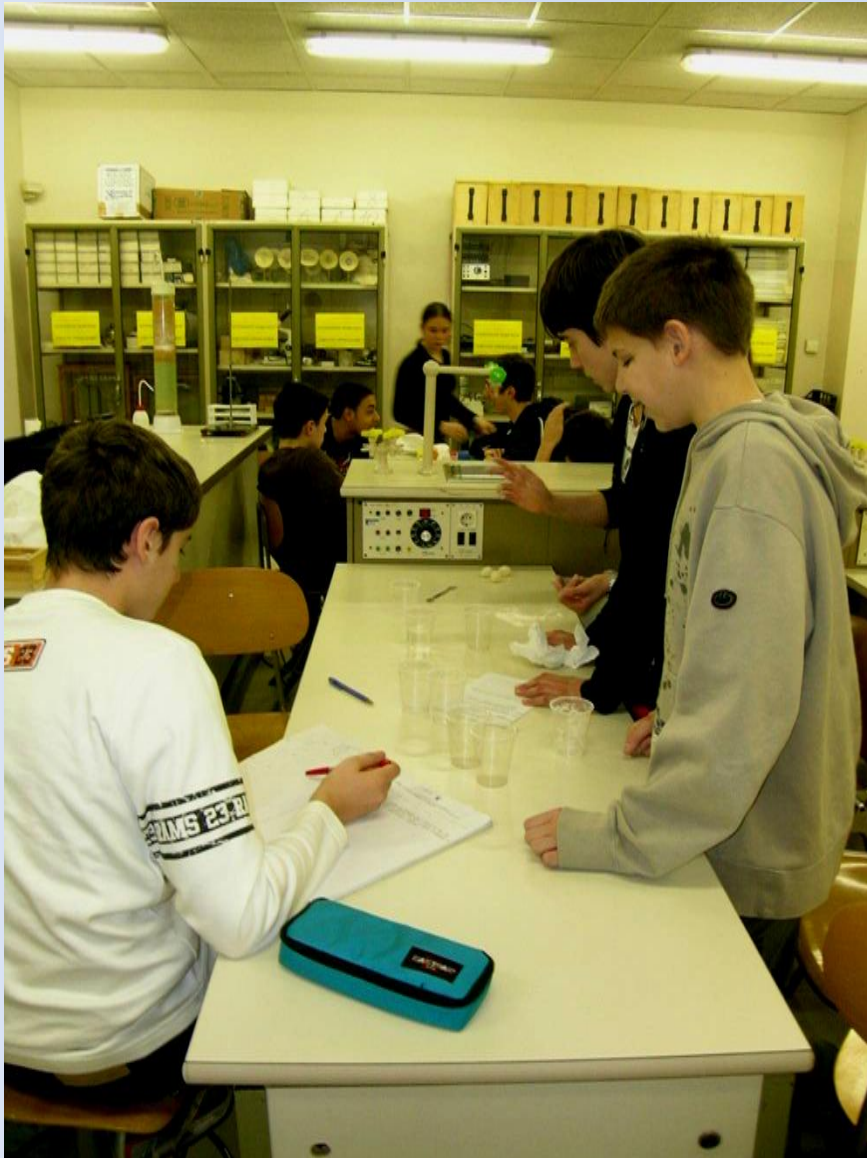
- Si discutono i risultati ottenuti.
- Ad ogni gruppo viene cambiato uno studente, il quale porterà la propria esperienza al nuovo gruppo, riferendo strategie ed eventuali errori svolti nell'attività precedente.
- Ogni gruppo segue attività personali differenti a seconda dei risultati ottenuti nella precedente esperienza.

I laboratori si susseguono cercando di proporre ad ogni gruppo sempre nuovi obiettivi e variabili. A conclusione dell'attività di laboratorio i ragazzi devono formulare alcune domande inerenti la loro esperienza. Il laboratorio successivo spesso è stato focalizzato proprio al tentativo di ricercare delle risposte a queste domande.

Conclusioni

Benché il lavoro fosse mirato ad affrontare l'argomento delle "biotecnologie tradizionali" con un approccio critico, non sono mancate le occasioni di discussione anche sulle "biotecnologie innovative", quasi settimanalmente trattate dai mass media. Nonostante i casi di estremismo contro (pensiero comune prima dell'attività) e pro (pensiero nato dopo l'attività) ingegneria genetica, molti studenti, pur mantenendo una certa diffidenza, manifestano un pensiero ragionato senza particolari preconcetti, ponendosi delle domande dalle quali vorrebbero delle risposte. A questo punto il ruolo dell'insegnante non dev'essere quello di dare risposte, ma quello di prendere nota delle domande e ricercare personalmente, anche se in tempi lunghi, delle risposte, siano esse scientifiche, religiose, etiche o politiche. Nelle numerose discussioni in classe, il ruolo dell'insegnante si è limitato a condurre il confronto sui binari del reciproco rispetto delle idee, lasciando agli allievi il ruolo di criticare ed in qualche caso censurare alcune argomentazioni. È da notare, infine, che le classi dove più difficilmente si arriva ad ottenere silenzio, ordine e metodologia, siano risultate quelle con atteggiamenti più propensi al confronto, evidenziando un equilibrato ed approfondito approccio critico alle notizie sulle biotecnologie fornite dai giornali, ricercando personalmente risposte a dubbi e curiosità su fonti oggettivamente valide.

L'attività in Laboratorio



Introduzione

Una breve introduzione sull'argomento, molto vaga e poco puntuale, è servita ad evidenziarne le conoscenze. Condivise queste nozioni di base si sono scritte le risposte a semplici domande quali: “cos’è il lievito?”; “perché il pane si gonfia?”. Partendo da queste domande dovevano dare delle ulteriori risposte sperimentali.

Progettare

Una volta definiti i gruppi, si è passati alla fase di progettazione, individuando quali esperimenti fossero i più adatti per riuscire a dare delle risposte.

1. Decisione di un titolo
2. Condivisione degli obiettivi
3. Condivisione delle ipotesi
4. Organizzazione della metodologia



Operare

Con l'esperienza sono stati raggiunti alcuni obiettivi per un adeguata impostazione dei lavori di gruppo.

1. Divisione dei compiti
2. Documentazione della sequenza delle operazioni
3. Controllo ed osservanza del processo programmato
4. Annotazione delle modifiche apportate
5. Precisione nell'applicazione delle procedure
6. Precisione nella documentazione dei risultati



Operare (problemi)

Inizialmente ci sono stati alcuni problemi che di seguito vengono elencati:

- organizzativi nella divisione dei compiti
- Mancanza di annotazioni delle differenti fasi sperimentali
- modifiche dell'esperimento in corso d'opera
- consegne non rispettate
- Eccessiva ed inutile precisione (con notevole perdita di tempo) nelle misurazioni
- Tentativi di modificare l'esperimento per far risultare corrette l'ipotesi



Osservare

Con il procedere dei laboratori i ragazzi hanno prestato sempre maggior attenzione ai risultati. Guardare rigonfiamenti o cambiamenti di colore, annusare per determinare sgradevoli odori, tastare per controllare consistenza e temperatura, annotare i tempi e prestare attenzione alle possibili variabili.

Nel corso degli esperimenti sono state proprio le modifiche delle variabili ad aver dato i risultati migliori:

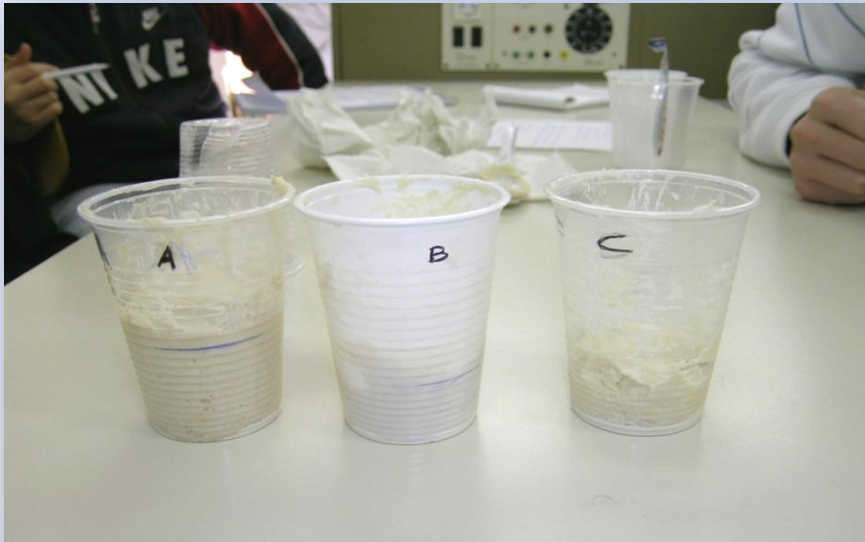
- Variazione della temperatura
- Variazione nel tipo di lievito utilizzato
- Variazione nei dosaggi
- Variazione nel tempo di lievitazione
- Variazione nell'aggiunta di ingredienti (sale, zucchero,...)

Osservare (problemi)

Inizialmente con difficoltà riuscivano ad identificare le variabili che entravano in gioco nella preparazione dell'esperienza. Impasti fatti con metodi differenti (impastando acqua farina e lievito assieme o prima impastando acqua e farina e solo successivamente aggiungendo lievito) venivano alla fine confrontati.

Spesso cercavano di vedere ciò che non si verificava, per il semplice fatto che avevano ipotizzato un ben determinato risultato.

Spesso le osservazioni sono state confuse con le deduzioni.





Dedurre

La giustificazione dei risultati doveva essere condivisa da tutto il gruppo. I risultati stessi dovevano essere il motivo per porsi delle domande, alle quali il gruppo avrebbe cercato di dare risposte con esperimenti successivi.

Dedurre (problemi)

In alcuni casi i ragazzi non hanno ottenuto alcun risultato, quindi nel laboratorio successivo l'esperimento è stato semplicemente ripetuto. Vale la pena ricordare che ad ogni laboratorio c'è stata la rotazione di un componente del gruppo, il quale spesso ha contribuito nella risoluzione di problemi.

Spesso le deduzioni sono state confuse con le osservazioni o con le conclusioni.



Concludere

Con riferimento all'ipotesi ed all'obiettivo iniziale si doveva cercare di individuare i risultati dell'esperimento, motivarli ed individuare eventuali errori nella metodologia.

Concludere (problemi)

Spesso non trattato o confuso con le deduzioni. In qualche caso solamente riportato se l'esperimento è riuscito o meno.



Concetti importanti

1. Tutti gli esperimenti danno risultati
2. Non necessariamente l'ipotesi è confermata
3. Se l'ipotesi non è confermata si **RAGIONA** di più e meglio
4. Eventuali errori sono da ricercare nel **METODO**
5. Ripercorrere tutte le tappe dell'esperimento
6. Condividere e discutere eventuali dubbi

**Non significa nulla scrivere:
“l'esperimento non è riuscito”**

Alcune sorprese...

Stessa quantità di farina, aumentando il contenuto di lievito non si osservano differenze nella lievitazione (o peggio).

All'impasto con poco lievito è stato aggiunto solo successivamente una quantità di lievito crescente.

La metodologia è sbagliata, tutti gli impasti devono essere fatti singolarmente mescolando contemporaneamente acqua, farina e lievito.



Alcune sorprese...

L'impasto acqua , farina e zucchero... lievita.

L'impasto senza lievito è stato mescolato con un cucchiaino sporco.

Non è stata prestata attenzione nell'utilizzo dei materiali (cucchiaino).



Alcune sorprese...

CO₂ cercasi

Il bicchiere è stato lasciato aperto.

La quantità di lievito è stata insufficiente.

Il blu di bromotimolo in polvere non va bene.

Dall'impasto la quantità di CO₂ è minima.

Senza dubbio è stata la parte più complessa dell'esperienza. La soluzione migliore è quella di non introdurre nella beuta l'impasto acqua, farina e lievito, ma solamente acqua, lievito e zucchero. È consigliato anche porre il tutto sopra un termosifone (tempo circa un'ora ed il viraggio ha inizio). L'esperimento è stato fatto anche togliendo lo zucchero per far notare che il lievito per vivere deve nutrirsi.



Tempi


Aula	LAB	Aula	LAB	Aula	LAB	Aula	LAB	Aula
15'	2 ore	15'	2 ore	15'	2 ore	15'	2 ore	1 ora



Obiettivi

Il lavoro è stato suddiviso in obiettivi ed ogni gruppo era libero di scegliersi un percorso, utilizzando tempi e metodologie differenti, partendo tutti dal punto 1.

1. Perché il pane si gonfia?
2. La temperatura è importante?
3. Perché nelle bustine si consiglia l'aggiunta di zucchero?
4. Reazioni chimiche o biologiche?
5. Il lievito è un vivente?
6. Come respira?
7. Come si nutre?
8. Cosa succede se modifico alcune variabili?
9. Tutti i lieviti sono uguali?



Il laboratorio è un luogo per esperienze uniche, rispettalo!