

IL CACAO

Dopo aver affrontato lo studio delle caratteristiche della pianta del cacao utilizzando la scheda n° 1 (cfr. *Materiali*, pag. MI) è importante preparare la visita alla fabbrica di cioccolato.

La documentazione che segue riporta tre itinerari differenti importanti per:

A) l'analisi dell'aspetto tecnologico e per l'attività linguistica connessa alla descrizione degli impianti di lavorazione, (ins.ti Scali/Sibona, 1997/98) (cfr. pagg. 68/72)

B) la cura con cui è stata preparata la visita alla "Caffarel", tratta dal lavoro di una classe di Pinerolo (anno 1988) (cfr. pagg. 72/76)

C) il percorso didattico seguito per introdurre il concetto di volume (ins.te M.G. Vignolo, 1987/88) (cfr. pagg. 76/79).

Itinerario A

La classe della quale si riporta l'iter completo del lavoro è andata alla Feletti. Importante è che la fabbrica che si sceglie di visitare sia a livello industriale e consenta l'osservazione degli impianti di produzione.

N.B. Il materiale a disposizione (diapositive e schedario) non è sostitutivo dell'osservazione diretta; le diapositive possono essere utilizzate come confronto con ciò che si è osservato nella stessa fabbrica o come confronto tra fabbriche differenti; le schede sono un utile approfondimento delle abilità in gioco.

L'attività sull'aspetto tecnologico del processo produttivo osservato viene suddiviso secondo le quattro fasi della lavorazione:

- analisi dell'impianto della lavorazione dei semi di cacao
- analisi dell'impianto della produzione del cioccolato
- analisi dell'impianto in cui il cioccolato prende forma
- analisi del confezionamento del prodotto finale.

Ogni fase viene analizzata utilizzando sia il confronto di testi descrittivi del processo, sia rappresentazioni grafiche.

Si riporta integralmente l'attività riguardante la prima fase (lavorazione dei semi), in quanto esemplificativa:

- del metodo di confronto di testi che, nella classe V, diventa fondamentale per la costruzione di un metodo di studio (cfr. *Linee metodologiche*, pag. p27).
- di come si possano utilizzare i materiali su scheda per sviluppare un percorso didattico organico.

LA LAVORAZIONE DEI SEMI DI CACAO

La descrizione della lavorazione dei semi di cacao e il metodo del confronto

Le tappe dell'attività sono così schematizzabili:

- a) produzione di testi individuali;
- b) confronto individuale di testi prodotti nella classe e scelti dall'insegnante;
- c) discussione in classe sui criteri da attuare per confrontare i testi e conseguente schematizzazione delle osservazioni effettuate;
- d) riflessione individuale sui criteri attuati personalmente nel precedente confronto;
- e) analisi individuale di un testo ben costruito applicando la schematizzazione elaborata a livello di discussione;
- f) sintesi in classe delle osservazioni individuali;
- g) costruzione di una rappresentazione grafica che sintetizzi il processo analizzato.

a) Produzione di testi individuali

L'insegnante invita i bambini a descrivere con la massima precisione possibile il processo di lavorazione che subiscono i semi di cacao.

Alla Feletti arrivano dei sacchi contenenti semi di cacao, questi sacchi vengono comprati dalla Feletti a Genova, precisamente al porto di Genova. Vengono trasportati nelle varie Feletti; dopo essere arrivati, i sacchi vengono tagliati e il contenuto viene messo in una specie di vasca che pulisce i semi, solo in parte infatti si chiama spietatrice. I semi puliti passando in dei tubi arrivano al tostino, una macchina come si può capire dal nome, che li tosta. Sempre attraverso i tubi arrivano in una macchina che sbuccia i semi e li trita facendoli diventare polvere, il prodotto ottenuto viene fatto passare nei silos che sono dei contenitori dove però la polvere transita e non sosta. La polvere va a finire in un mulino (frantoio) che la sprema e la fa diventare poltiglia.

confr

b) *Si passa quindi al confronto di tre testi che descrivono la prima fase della lavorazione.*

Ai bambini viene chiesto di trovare gli argomenti comuni e non comuni ai tre testi (sotto riportati) e di commentare il modo in cui sono stati trattati gli argomenti.

La prima fase è che i semi di cacao vengono messi in una macchina che li pulisce e gli toglie lo sporco (come le pietre...). Nella seconda fase vengono messi a tostare in una macchina che assomiglia a un forno. Poi, nella terza fase, questi semi vengono messi in un'altra macchina che, con l'acqua calda, gli toglie la buccia; in questa fase i semi di cacao vengono

anche schiacciati, e la polvere che esce fuori viene mescolata ben bene, finchè non diventa pasta. (Vera)

I semi di cacao vengono portati in una macchina che si chiama spietratrice che serve per togliere le impurità e le pietre che possono esserci tra i semi di cacao. Tramite tubi vengono messi nel tostino, poi in una macchina che gli toglie le buccie, li sbriciola e ottiene della polvere. Tramite tubi li mettono nei silos che sono dei contenitori grandi dove riposano, e sempre tramite tubi vengono portati in una macchina che li riduce in poltiglia, cioè sprema la polvere e ottiene una pasta di cacao. (Sergio)

I semi vengono puliti, l'obiettivo principale è di togliere le impurità più grosse che c'erano nei sacchi. I signori della feletti svuotano i sacchi direttamente nella macchina, per cui ci saranno anche le pietre. Questa macchina si chiama spietratrice. I semi verranno tostati, cioè abbrustoliti messi al caldo e fatti seccare) in una macchina che si chiama tostatrice. Questi semi vengono messi in una macchina che li sbuccia e nello stesso tempo li schiaccia; il risultato che si ottiene è una polvere. Questa polvere si fa passare per un po' di tempo nei silos. Infine questa polvere, passando attraverso dei tubi che sono collegati ad una macchina che ti fa ricordare il mulino, viene schiacciata per cui si ottiene una specie di pasta di cacao. (Giorgia)

Il metodo utilizzato da questa classe per attuare il confronto di testi è stato sin dall'inizio quello di sottolineare o riquadrare le parti del discorso aventi lo stesso argomento con lo stesso colore, quindi di denominare e gerarchizzare gli argomenti (cfr. *Linee metodologiche, vol III*).

Come indicazione di carattere generale non è tuttavia opportuno sottoporre al confronto più di due testi.

Esempio di confronto

Argomenti comuni:

- la preparazione del prodotto da lavorare
- la tostatura dei semi di cacao
- la macchina utilizzata per ottenere la polvere.

Argomenti trattati da Sergio e Giorgia:

- il riposo della polvere
- la trasformazione da polvere a pasta.

Osservazioni.

Vera non parla nel suo testo del passaggio da una macchina ai silos dai silos al mulino. Sergio e Giorgia invece ne parlano. Quest'ultima

nella fine del suo testo dice: "Infine questa polvere, passando attraverso dei tubi ...". Però nel suo testo non ha mai detto che i prodotti ottenuti dopo le varie lavorazioni passavano nell'altra macchina attraverso i tubi. Vera non parla proprio di questo, solo Sergio ne parla sempre; Sergio e Giorgia dicono che la polvere si ferma nei silos invece transita. Infine Sergio dice che i semi appena puliti vanno nel tostino, però non spiega cos'è questo "tostino".

Si noti la capacità della bambina di cui si riporta il protocollo di "entrare" nel testo, di "visualizzarne" i passaggi e di coglierne le imprecisioni per effettuare il confronto.

c) Discussione in classe

La discussione di classe che segue l'attività individuale consente all'insegnante di far emergere le caratteristiche che dovevano avere i testi per essere completi. In questo modo i bambini vengono abituati a "leggere" tenendo presenti i vari aspetti del contenuto, oltre che stimolati a migliorare la loro produzione.

Alcuni punti importanti da considerare nel confronto.

Confrontando i tre testi la vostra attenzione si è concentrata su punti diversi. Mettendo insieme i vostri lavori e le vostre osservazioni, possiamo dire che questi testi si potevano analizzare verificando se i compagni erano stati completi da più punti di vista.

Era necessario nominare tutte le macchine rispettando l'ordine in cui le abbiamo viste lavorare. Per ogni macchina si doveva spiegare il lavoro svolto (la funzione) e, per far questo, poteva essere utile indicare il prodotto che vi entrava e quello che ne usciva. Infine era importante, per descrivere l'impianto cacao correttamente, parlare del collegamento di tubi tra tutte le macchine e del fatto che il prodotto entra all'inizio del percorso ed esce, trasformato, alla fine.

Imparare a visualizzare in forma schematica aiuta a costruire un metodo di studio autonomo.

Una tabella per organizzare le nostre osservazioni.

	presenza macchinari	successione macchinari	funzione macchinari	descrizione prodotti in e/u	sistema tubature
VERA	0	0	X	0 ₁	0
SERGIO	X	X	0 ₂	0	X
GIORGIA	X	X	X	0	0
IO	X	X	X	X	0

Legenda:

x = completo

0 = non completo

1 Vera non dice cosa esce dalla macchina

2 Sergio dimentica di scrivere il funzionamento di una macchina

d) Riflessione individuale

La tabella è stata compilata collettivamente (ad esclusione dell'ultima riga); a questo lavoro è seguito un giudizio individuale sul testo che ogni bambino aveva elaborato precedentemente.

Nella tabella sono riportati i punti di vista da cui osservare questi testi. Per ognuno di essi prova a dire se il testo di ciascun compagno e poi il tuo è **completo**.

Io penso che avrei potuto essere più precisa quando ho parlato della descrizione dei prodotti in entrata e in uscita. avrei potuto parlare sempre del sistema di tubature, cioè potevo dire sempre che i prodotti delle lavorazioni passavano attraverso i tubi. Io ho parlato di tutti i macchinari perchè altrimenti non si sarebbe capita la successione e la lavorazione delle macchine; era indispensabile descriverle perchè altrimenti non si sarebbe capita la lavorazione di una macchina se non si sapeva il nome e la funzione.

L'attività precedente ha permesso alla bambina di analizzare criticamente il proprio testo. Non è forse questo un metodo molto più incisivo rispetto alla tradizione correzione del testo con annotazioni critiche da parte dell'insegnante?

e) Analisi individuale di un testo

E' però importante avere un modello descrittivo del processo osservato e

analizzato, ben costruito semanticamente e sintatticamente. Esso può essere prodotto dalla classe, ma anche, come in questo caso, preparato dall'insegnante ed utilizzato come verifica (per l'insegnante) di quanto il metodo del confronto sia passato nei bambini e come attività "ponte" per il lavoro successivo.

Leggi con attenzione questa descrizione dell'impianto, poi scrivi le tue osservazioni sulle informazioni che vengono date.

I sacchi dei semi di cacao vengono svuotati in una specie di imbuto che fa parte della spietratrice, questa macchina toglie le impurità più grosse che possono trovarsi tra i semi. E' questo l'inizio del processo di trasformazione che i semi di cacao subiscono nell'impianto ed è l'unica fase in cui occorre l'intervento diretto dell'uomo (nell'apertura e nello svuotamento dei sacchi). In seguito, fino alla finale trasformazione in pasta di cacao, il processo è interamente controllato da un computer (un pannello di controllo) che avvia e segue le varie fasi. Per tutto il percorso il cacao non uscirà più dall'impianto, ma passerà di continuo da un macchinario all'altro attraverso una serie di tubi che lo manterranno nelle condizioni migliori per le varie lavorazioni.

Dalla spietratrice i semi passano al tostino da cui usciranno tostati e pronti per essere sbucciati e sminuzzati; queste due ultime operazioni vengono compiute da un'unica macchina, la pulitrice-sminuzzatrice. I semi vengono sbucciati e puliti profondamente tramite getti di vapore ad alta temperatura, e, una volta privi di buccia, trasformati in graniglia di cacao. Questa graniglia viene accumulata nei silos, da cui passerà nella spremitrice, una macchina dalla funzione simile a quella di un mulino, che schiaccia e sprema la polvere di cacao, impastandola con i liquidi che si trovano nei semi e trasformandola così in una specie di pasta.

Il mio metodo.

Per confrontare questo testo con il mio posso utilizzare la tabella che avevamo usato nel precedente confronto.

presenza di tutti i macchinari	la successione e di tutti i macchinari	la funzione dei macchinari	la descrizione e dei prodotti in e. e in u.	descrizione e del sistema di tubature	informazioni nuove o non date nei testi
X	X	X	X	X	

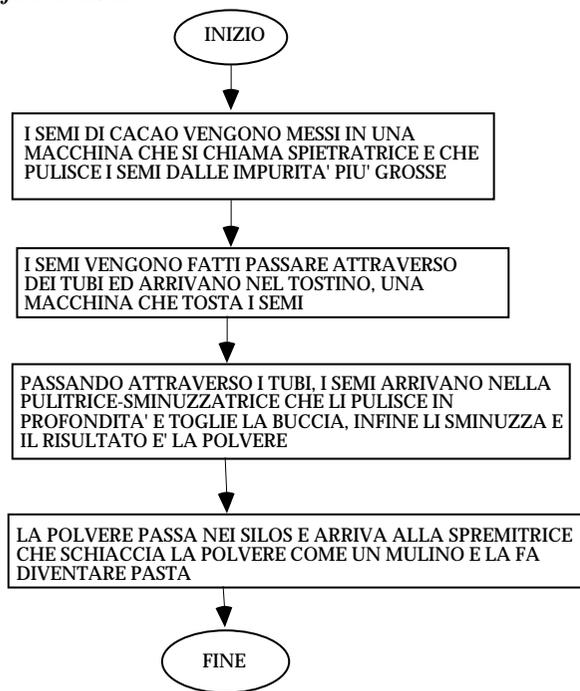
In questo testo non si parla sempre dei prodotti in entrata e in uscita dalle macchine, si può capire però dalla lavorazione delle macchine negli altri argomenti. In questo testo si dice che la lavorazione è controllata da un computer invece non ne avevamo parlato. Si dice anche come avviene la lavorazione di alcune macchine.

f) Sintesi di classe

Il ritorno all'attività di classe evidenzia gli elementi fondamentali di novità presenti nel testo dell'insegnante: "ci ha permesso di capire meglio cos'è che mette in moto il processo di lavorazione e che controlla il funzionamento delle macchine e che l'uomo tocca il prodotto solo all'inizio, svuotando i sacchi."

g) Rappresentazione grafica di sintesi

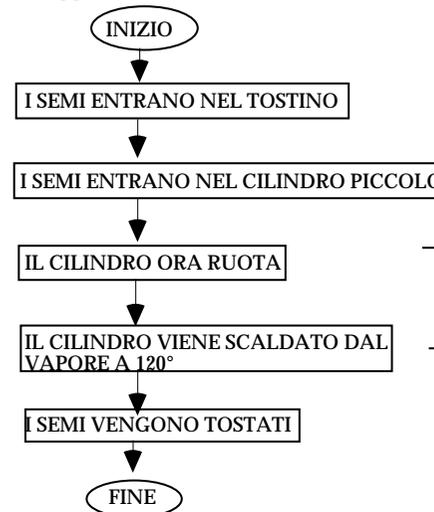
L'attività si conclude con la costruzione a livello individuale di un grafo di flusso che rappresenta la lavorazione subita dai semi di cacao.



Le fasi della lavorazione dei semi di cacao.

Il procedimento di tostatura dei semi (cfr. *Materiali, scheda 2, pag. M9*) viene utilizzato per approfondire l'analisi del "percorso" logico rappresentato da un grafo (mantenimento del soggetto) e l'analisi della procedura parallela.

Si riflette pertanto sulle risposte che i bambini hanno dato alla domanda (*prova a studiare se puoi rappresentare il funzionamento del tostino con un grafo di flusso*) utilizzando tre risposte della classe, ove si pone l'accento sulla necessità di mantenere in un grafo la sequenzialità delle azioni (Non si può rappresentare il funzionamento in un grafo di flusso, perchè non va bene parlare prima del cilindro e poi tornare "in su" e parlare del vapore. Proprio perchè non c'è la sequenza delle varie fasi.) e la difficoltà di rappresentare la contemporaneità delle stesse (Non si può costruire un grafo per tutte le fasi, perchè molte tra queste avvengono contemporaneamente, nonostante siano diverse, quindi un grafico che divida tutte le fasi della tostatura per me non si può fare); e un grafo in cui non viene rappresentata la contemporaneità e viene cambiato il soggetto.

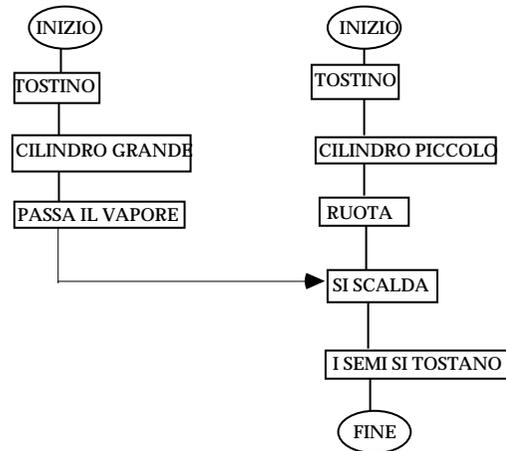


Questo passaggio non ci convince perchè sappiamo che le due fasi non si susseguono, ma sono contemporanee; Simone sapeva questo ma le ha separate per inserirle nel grafo.

Per giungere a comprendere che non era possibile raffigurare il funzionamento del tostino con un grafo di flusso simile a

quello che usiamo di solito.

Viene quindi cercato un modo nuovo che, anche se non ancora corretto, riesce comunque a rappresentare le sequenze in parallelo:



Itinerario B

La documentazione che segue è esemplificativa di una metodologia che può essere adottata sia come preparazione alla visita, sia come preparazione alla visione delle diapositive (nel caso in cui la classe non possa andare direttamente alla fabbrica).

Si riporta l'attività svolta:

- prima della visita allo stabilimento;
- per preparare l'intervista;
- dopo la visita allo stabilimento

Prima della visita allo stabilimento.

Nella classe da cui è tratta questa documentazione, la visita alla Caffarel è stata preparata in modo molto accurato con un testo (di cui si riporta solo la prima parte, ma utile anche per le informazioni che il lettore può trarre), redatto dall'insegnante; questo testo, dato fotocopiato ad ogni alunno, è servito come base per "immaginare" e "schematizzare" il processo produttivo e quindi per preparare le domande da porre alla guida della Caffarel.

Ai bambini viene chiesto di capire come è organizzata la produzione sulla base di un testo: è questo un passaggio ad un livello più avanzato per la comprensione di un processo produttivo. Finora, infatti, nelle classi precedenti, le attività sui processi produttivi hanno riguardato il passaggio:

processo realizzato in classe → testo

oppure

processo visto → testo

I bambini sono consapevoli che la visita alla fabbrica di produzione è stata preparata in modo accurato per "poter capire ciò che vedremo", perchè "la realtà della Caffarel è molto complessa".

PREPARIAMOCI A VISITARE LO STABILIMENTO DELLA DITTA CAFFAREL

Quest'anno, per prepararci alla visita alla ditta Caffarel, abbiamo a disposizione una mappa schematica dei locali che visiteremo e una cassetta sulla quale sono state registrate alcune informazioni fornite dai tecnici della ditta ad una classe che stava visitando la Caffarel.

Il locale che indicherai nella mappa col numero 1 è il MAGAZZINO MATERIE PRIME. La principale materia prima per la produzione di cioccolatini, gianduiotti, uova di Pasqua, ecc. è il cacao. Alla CAFFAREL arrivano sacchi di fave di cacao; i sacchi vengono scaricati dai camion e depositati su piattaforme di legno; poi, per mezzo di un carrello elevatore, ogni piattaforma viene depositata su appositi scaffali che si trovano per l'appunto nel MAGAZZINO MATERIE PRIME, dove li vedremo. Noteremo anche che i sacchi contenenti le fave di cacao sono riposti su scaffali ben separati da quelli dove sono immagazzinate le altre materie prime: questo avviene per motivi igienici.

Le fave di cacao utilizzate dalla CAFFAREL provengono principalmente da paesi dell'America Centrale e Meridionale, e in piccola parte dall'Oriente, per la precisione da Ceylon. Per produrre un cioccolato di buona qualità si mescolano infatti diversi tipi di cacao, di diversa provenienza, poichè, a seconda del paese in cui vengono raccolte, le fave hanno caratteristiche di gusto diverse: alcune sono più dolci, altre più amare, altre con gusto più marcato. Questo dipende essenzialmente dalle zone climatiche, o meglio, dalle condizioni climatiche del paese di provenienza (sole, umidità, ecc.).

Oltre ai sacchi di fave di cacao, in questo magazzino sono depositate altre materie prime; in questo locale si percepisce un odore intenso e piacevole.

In sacchi (o grossi contenitori) sono disposti sugli scaffali anche:

- ZUCCHERO di barbabietola e a velo: anche nel cioccolato fondente, quello più scuro ed amaro, c'è lo zucchero;
- LATTE IN POLVERE in sacchi: questo ingrediente è acquistato in Francia, quindi è importato, perchè (perchè secondo i tecnici della Caffarel) dà maggiori garanzie igieniche del prodotto italiano;
- POLVERE DI CACAO MAGRO in sacchi, prodotto simile a quello che si usa in cucina. Questo cacao privo della parte grassa (la pasta di cacao vera e propria contiene una componente grassa che si chiama "burro di cacao", presente in misura del 54%) viene utilizzato per arricchire il contenuto di cacao solo per alcuni tipi di cioccolato;
- BURRO DI CACAO in "pani": questa materia prima è un estratto delle fave di cacao; questa operazione è effettuata da alcune ditte estere (in Italia c'è solo la Desan che fa questo lavoro). Per la HELCA (HELLER + CAFFAREL) è più conveniente acquistare il prodotto estratto da altre ditte piuttosto che attrezzarsi per estrarlo da sé;
- NOCCIOLE PIEMONTE e NOCCIOLE NAPOLI, MANDORLE: le nocciole piemontesi sono le più pregiate sia per il gusto sia perchè di dimensioni molto regolari che ne facilitano l'impiego quando devono essere usate intere; le nocciole, in certe lavorazioni come quella dei gianduiotti, vengono macinate. Sul mercato esistono qualità meno pregiate di nocciole, come le

turche e le romane, ma la Caffarel non le utilizza perchè sono di qualità inferiore. Le MANDORLE sono utilizzate soprattutto per i ripieni.

Nocciole e mandorle arrivano alla ditta secche ma non tostate.

Le materie prime sono tutte queste. Per quanto riguarda l'approvvigionamento c'è da dire che, per esempio per il cacao, non dipende dai ritmi stagionali, cioè dal periodo della raccolta: lo si trova sul mercato durante tutto l'anno. La ditta non si rifornisce direttamente dal produttore. Il cacao, da qualsiasi parte del mondo provenga, viene quotato alla borsa di Londra; successivamente viene distribuito ai porti olandesi (o tedeschi) e da questi giunge in Italia tramite gli importatori italiani.

Nel magazzino materie prime si vedono già alcune macchine.

La prima è lo SPIETRATORE o SPIETRATRICE, ed è la prima appunto perchè compie la prima operazione sulle fave di cacao.

Il cacao viene tolto dai sacchi e buttato in una tramoggia da dove, mediante un nastro trasportatore, passa nella macchina che, setacciando le fave, elimina i corpi estranei mescolati ad esse; infatti nei sacchi si trovano anche pietroline, bastoncini, bottoni, pezzi di metallo, monete, insomma corpi di modeste dimensioni, che vanno eliminati. La funzione di questa macchina è di dare una prima ripulita alle fave.

Nello spietratore, mediante un elevatore a tazze, le fave ripulite escono per essere caricate nei silos (che si vedono anche nella mappa). Ogni silos può contenere circa 3 tonnellate di fave (cioè kg).

Detto per inciso, questa macchina, come la maggior parte delle altre macchine della Caffarel, è a ciclo normale, cioè funziona in orari normali, secondo i turni di lavoro e l'apertura della ditta; un solo tipo di impianto, cioè le conche, funziona per 24 oppure 48 ore ininterrotte, anche se non ci sono operai.

Sempre nel magazzino si vede la macchinaecc.,ecc.

L'attività eseguita sul brano (del quale si è riportata solo la prima parte) è stata di:

- individuare sulla mappa i reparti e le macchine della Caffarel, sottolineando, con colore assegnato, i nomi dei reparti e quelli delle macchine;
- individuare le materie prime, la loro provenienza e come arrivano alla Caffarel (sempre utilizzando il metodo della sottolineatura); le informazioni sono poi state riportate in uno schema di sintesi.

L'attività di preparazione alla visita è proseguita con la costruzione di uno schema che elenca le macchine (dalla spiettratura alla produzione del cioccolato) con la loro funzione.

Si noti come i bambini, sotto la guida dell'insegnante che propone "consegne" precise per orientare il lavoro di comprensione e produzione linguistica dei bambini, ricavano dal testo le informazioni necessarie per arrivare via via a un livello di comprensione del processo produttivo confrontabile con quello che finora ricavano da esperienze dirette o da visite. La visita alla

Caffarel servirà di conferma del lavoro fatto, e come occasione di ulteriori approfondimenti su specifiche fasi della produzione.

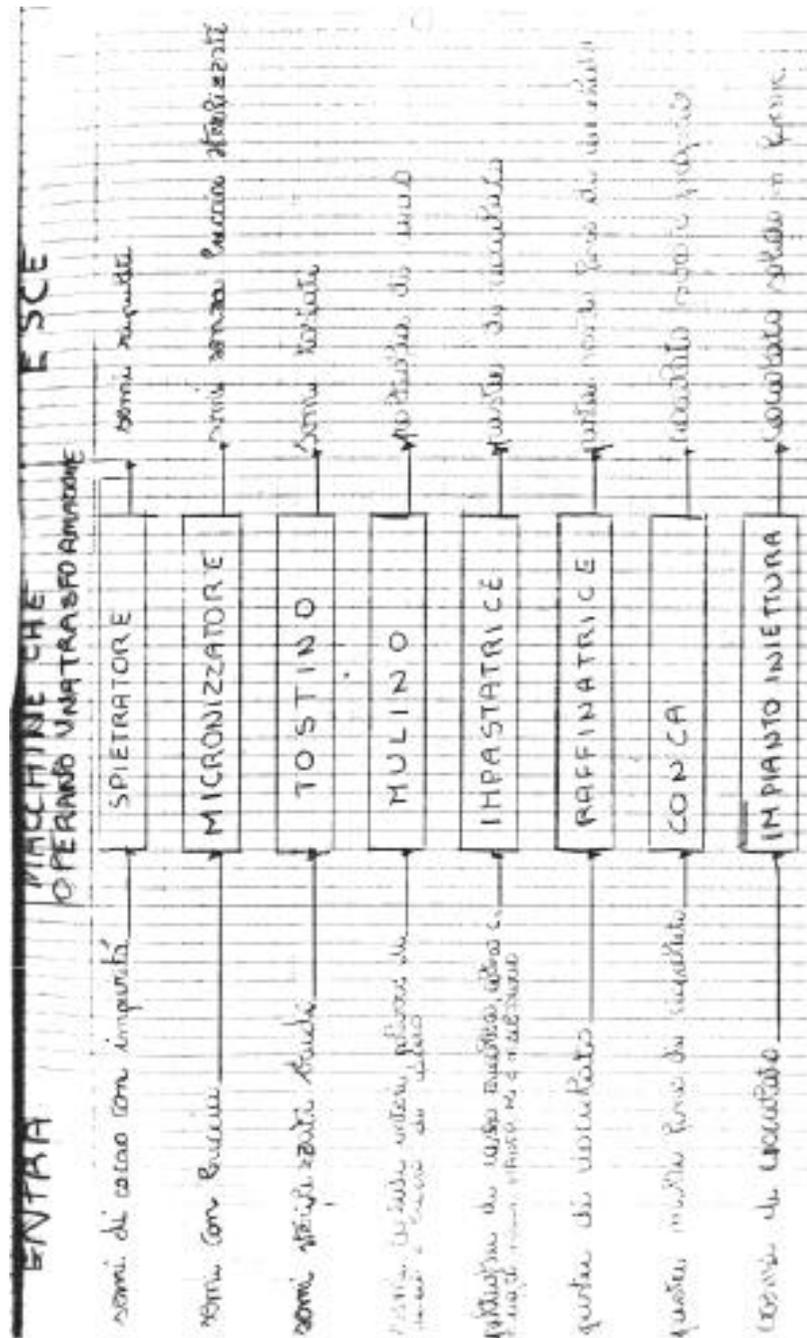
"Utilizziamo uno schema piuttosto semplice che preveda tre colonne. Nella prima intitolata *ENTRA* segneremo le materie prime o già trattate che entrano nella macchina, nella seconda colonna indicheremo le macchine che operano un'azione, nella terza colonna intitolata *ESCE* scriveremo i nomi dei prodotti usciti dalla macchina."

L'insegnante ha fornito indicazioni ulteriori per la costruzione dello schema (anche con la motivazione del perchè si richiede nella compilazione di uno schema la precisione e la chiarezza):

- 1) prendete il quaderno in senso orizzontale;
- 2) assicuratevi che le tre colonne siano di pari dimensioni;
- 3) mettete in evidenza i nomi delle macchine in riquadri rettangolari.

Lo schema ottenuto dovrà essere ordinato, chiaro, per permettere una lettura facile e immediata.

Insieme riempiamo la colonna centrale, quella delle macchine, individualmente completerete, utilizzando le informazioni del fascicolo, le colonne *ENTRA* ed *ESCE*.



Il grafo è stato inoltre utilizzato per attività linguistica con la seguente consegna:
 Il grafo rappresenta 16 enunciati.

Esempio:

- 1) I semi con impurità entrano nello spietratore
- 2) Dallo spietratore escono i semi puliti.

Continua tu e, dopo aver scritto i 16 enunciati, in ognuno sottolinea il soggetto.

La preparazione dell'intervista.

I ragazzi hanno compilato un questionario ... per il malcapitato accompagnatore della visita. Il livello e l'importanza delle domande è ovviamente ineguale, in relazione alla diversa maturità dei bambini della classe e ai diversi tipi di curiosità.

Dopo la visita allo stabilimento

Prima di rivedere analiticamente le varie tappe della lavorazione, è stato fatto un lavoro di sintesi dell'intero processo, realizzato attraverso una simulazione in classe con attrezzatura di fortuna (setaccio, forno, mattarello, moulinex, ciotola, cucchiaio di legno, macchina per fare la pasta (a manovella), pentolina per polenta) e materie prime (fave di cacao, zucchero semolato trasformato a velo, latte in polvere, burro, cacao magro).

"... In conclusione abbiamo visto che la fabbrica è difficile da capire. Per superare questa difficoltà oggi, nella nostra aula, abbiamo simulato il processo di lavorazione della Caffarel servendoci di un'attrezzatura di fortuna messa insieme con la collaborazione delle maestre e di alcuni di noi.

.....
 Cominciamo a spiegare la cosa più facile: COME ABBIAMO FATTO A TRSFORMARE LO ZUCCHERO SEMOLATO IN ZUCCHERO A VELO.

ALLA CAFFAREL			IN CLASSE
MULINO	PER	LO	MACINACAFFE' ELETTRICO
ZUCCHERO			

Proseguiamo con la parte più complicata ma più importante:

LA LAVORAZIONE E TRASFORMAZIONE DELLA FAVA DI CACAO.

ALLA CAFFAREL	IN CLASSE
SPIETRATORE	SETACCIO
MICRONIZZATORE	DOLCE FORNO
FRANTUMATRICE	MATTARELLO

TOSTINO	DOLCE FORNO E MANI
MULINO	MOULINEX
MESCOLATRICE	CIOTOLA E CUCCHIAIO
RAFFINATRICE	MACCHINA A MANOVELLA
CONCA	PENTOLINO PER POLENTA

Nel confronto tra l'uso delle macchine (alla Caffarel e in classe) si evidenziano le caratteristiche delle stesse e le loro funzioni.

"Questa simulazione ci è servita a mettere in ordine ciò che abbiamo visto alla Caffarel e rendere "trasparenti" certe macchine, ma ha comunque avuto dei limiti.

Ad esempio, abbiamo usato due volte il Dolce Forno portato da Elisa, però questa attrezzatura assomiglia solo in parte al micronizzatore. Gli assomiglia perchè cuoce per mezzo di lampadine, non gli somiglia perchè non è fornita di nastro vibratore/trasportatore. La seconda volta che abbiamo usato il Doce Forno è stata quella in cui simulavamo l'azione del tostino che però assomiglia di più alla centrifuga di una lavatrice, che asciuga il bucato, piuttosto che ad un forno.

Per quanto riguarda le macchine simulatrici c'è da aggiungere che la macchina a manovella per fare la pasta assomiglia alla raffinatrice della Caffarel perchè è fornita di due rulli che ruotano in senso inverso (verso la fessura) e che inoltre sono regolabili per quanto riguarda la distanza. Nei cilindri della macchina simulatrice non circola acqua fredda, perciò l'impasto rimane liquido e non viene trasformato in farina di cioccolato."

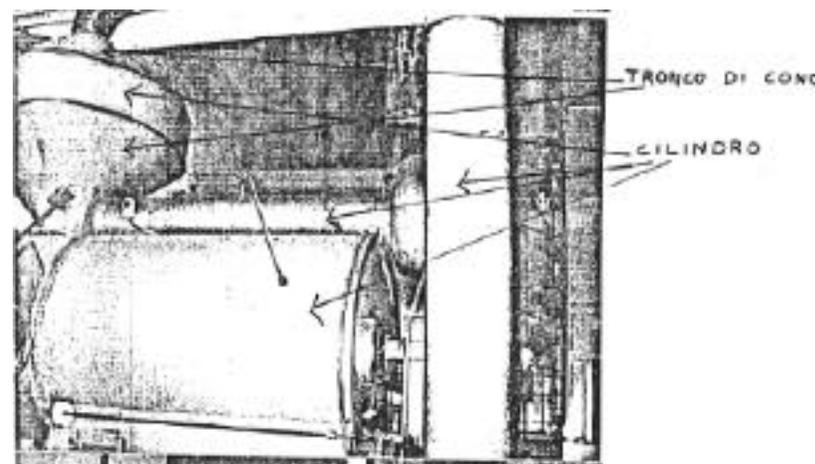
Si noti la particolare cura con cui nella classe si è lavorato per una buona comprensione di insieme del processo produttivo: dalla lettura del testo descrittivo si è passati alla costruzione del diagramma di flusso per schematizzare il processo desunto dal testo, poi si è effettuata la visita/riscontro, poi si passa alla simulazione del processo ... E' importante che non solo gli allievi di livello medio-

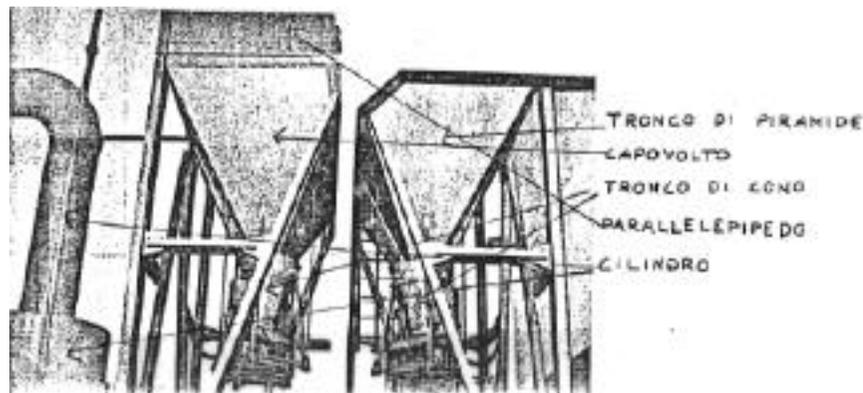
alto, ma tutti i bambini compiano (opportunamente aiutati) operazioni di "razionalizzazione del complessità" di un processo produttivo come quello della "Caffarel"; queste abilità vanno costruite gradualmente, può essere pericoloso (per chi termina gli studi a 15 anni) rinviarle oltre la V elementare, e anche per gli altri bambini l'elasticità mentale dei dieci anni si perde rapidamente con il passare degli anni.

Itinerario C

Il percorso didattico che viene illustrato per punti essenziali documenta un approccio corretto dal punto di vista didattico e dal punto di vista matematico al concetto di volume, con una stretta integrazione tra aspetti metrici (gestione delle misure di lunghezza e di volume) e aspetti numerici (sviluppo della padronanza dei numeri decimali con riferimento alle misure decimali di volume).

L'individuazione dei solidi geometrici parte dall'osservazione delle macchine viste allo stabilimento di produzione del cioccolato.





...prosegue con l'indagine sulle concezioni che i bambini hanno a proposito della parola "volume"...

Il volume è per i bambini il "tono" (il suono della cassetta che si può alzare o abbassare. Come quando la mamma mi dice <Abbassa un po' il volume che è troppo alto!>), lo spessore (questo listello è troppo spesso, ha troppo volume, quindi non passa nella fessura che c'è tra il frigorifero e il frizer), il libro di una enciclopedia (passami il IV volume dell'enciclopedia della "lingua italiana"), ma anche una cosa allegra, che occupa spazio nel nostro campo visivo (ha volume il tuo vestito di tanti colori!), e lo spazio, il vuoto, "contenuto" in un recipiente (questo cubo contiene molto volume)

...per approfondire il concetto di spazio occupato dai solidi...

Vengono portati in classe alcuni giocattoli (Lego e camioncini) e con essi si cerca di scoprire quante "cassette" (mattoncini Lego) possono stare in un camioncino.

Michele ha sistemato le cassette, tutte uguali, cercando la disposizione più adatta per riempire la maggior quantità di spazio possibile. Con 8 cassette, disposte tutte nello stesso modo in 2 file da 4, Michele ha coperto il fondo del cassone, poi sul primo strato ne ha sistemato un altro.

Abbiamo così contato le cassette:

4 cassette per fila x 2 file = 8 cassette per ogni strato

8 cassette x 2 strati = 16 cassette

16 cassette è all'incirca la misura in cassette (di certe dimensioni) dello spazio interno del cassone del camion, cioè il suo volume (la misurazione è poco precisa perchè sono rimasti vuoti degli spazi).

I ragazzi comprendono così che "Il volume è la misura di uno spazio rispetto ad una determinata unità di misura dello spazio."

Viene poi cambiata l'unità di misura (la grandezza dei mattoncini Lego):

Abbiamo usato dei mattoncini larghi e altri come i primi, ma lunghi la metà. Ogni strato è risultato di 16 cassettoni, il volume del camion di 32.

Come succede per le misure "lineari" e "piane", il numero che esprime il volume è maggiore se si usa un campione di piccole dimensioni.

...e ipotizzare come si potrebbe misurare il volume di un camion vero (ad esempio quello della Feletti)

La discussione che segue è molto interessante per il passaggio alla misura convenzionale, alla formula per calcolare il volume e alle misure decimali di volume.

Michele: bisogna prendere le misure del cassone

Stefano: si possono misurare le tre dimensioni del cassone e quelle di una cassetta campione e vedere quante cassette ci stanno

Davide N.: le cassette possono, però, non riempire con precisione il camion

Marco: le cassette le puoi sistemare in modi diversi, quindi devi trovare la sistemazione più conveniente

Lorenza: Michele ha detto che bisogna prendere le misure del cassone forse perchè pensava di prendere come campione, invece di una cassetta, il metro cubo, cioè un cubo con lo spigolo di un metro

Michele: in effetti volevo dire questo

Marco e Lisa: il metro cubo è un campione che non varia le proprie dimensioni

Davide N.: il metro cubo lo puoi mettere in tutte le posizioni che vuoi, tanto le facce sono uguali

Chiara: la gente conosce il metro cubo, quindi si può comunicare la misura a qualcuno, senza dover mandare la cassetta campione

Michele: mettiamo che il cassone abbia delle dimensioni precise, cioè di metri interi; con le cassette potresti avanzare dello spazio, con il metro cubo no

Lorenza: dato che il volume si calcola in metri cubi, invece di riempire materialmente il camion con cubi di cartone, puoi calcolare il volume sulla carta: con il metro lineare misuri la lunghezza, la larghezza e l'altezza, poi moltiplichi la lunghezza per la larghezza e trovi l'area del fondo del cassone ...

Stefania C.: se trovi l'area di base, sai quanti cubi puoi mettere per ogni strato

Chiara: adesso devi sapere quanti strati ci stanno

Roberta: mi serve sapere l'altezza del cassone; se il cassone è alto 3 metri, ci staranno 3 strati, quindi si moltiplica il numero di metri cubi di uno strato per il numero degli strati.

Lorenza: dato che il numero che indica in mq l'area di base è lo stesso che indica in metri cubi il volume del primo strato, puoi fare l'area di base x l'altezza e trovi il volume

Marco: e dove un metro cubo non ci sta, metti dei decimetri cubi; se ancora resta spazio usi i centimetri cubi.

Silavora poi sul volume riflettendo sui valori numerici

Nella prima tabella ai bambini è richiesto di calcolare il volume dopo aver modificato (raddoppiando o triplicando una dimensione alla volta); nella seconda tabella è chiesto di trovare o il volume o una delle tre dimensioni (dato però in tal caso anche il volume).

Lavoriamo con i cm^3 di legno e completiamo la tabella

Misura Lunghezza	Misura Larghezza	Misura Altezza	Volume
2	1	1	2
4	2	1	8
4	2	2	16
5	3	2	30
10	6	2	120
15	6	2	180
2	4	6	48
1	2	6	12
1	2	3	6

Osservazioni:

Raddoppiando una dimensione di un parallelepipedo, il volume risulta raddoppiato; raddoppiandone due, il volume risulta 4 volte più grande; raddoppiandole tutte e tre il volume risulta 8 volte più grande; triplicando una dimensione e raddoppiandone un'altra, il volume aumenta di 6 volte.

Accade il contrario se si dimezzano le dimensioni.

Misura lunghezza	Misura larghezza	Misura altezza	Volume
3	4	2	24
6	2	2	24
8	3	2	48

Osservazioni

Date 2 dimensioni e il volume di un parallelepipedo, la terza dimensione può essere trovata ed è una sola; se invece si ha una sola dimensione e il volume, si può sapere solo il prodotto delle altre due, le quali possono essere quindi scelte tra le coppie di misure che danno quel prodotto (in questo caso 6).

Calcolare il volume della cassetta contenente i cubetti di legno (vedi esercizio precedente) ha portato alla riflessione sul rapporto tra dm^3 e cm^3

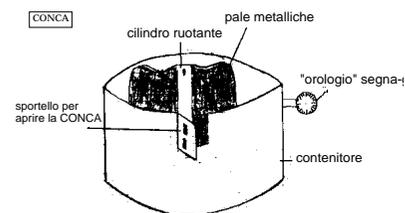
Il problema consisteva nel calcolare il volume della cassetta avente le dimensioni di 40 cm x 27 cm x 12,5 cm.

Per sapere quanti dm^3 corrispondono al volume della cassetta calcolato in cm^3 (13500 cm^3) i ragazzi hanno riflettuto che per riempire il dm^3 occorrono 10 strati da 100³, cioè 1000 cm^3 .

$1 dm^3 = 1000 cm^3$
 $1 cm^3 = \frac{1}{1000} dm^3 = 0,001 dm^3$
 La stessa relazione vale tra le altre misure di volume (m^3 , dm^3 , l , l^3) quindi ogni misura di volume corrisponde a 1000 unità della misura immediatamente più piccola ed è la millesima parte della misura immediatamente più grande.
 Cassetta: 13500 $cm^3 = 13,5 dm^3$

Si ritorna alla "produzione del cioccolato" con un problema di "capacità" nel quale vengono reinvestite le abilità apprese

il disegno è riportato nella scheda n° 3 pag. M10



Il disegno rappresenta una conca della Ditta Caffarel. Questo grosso contenitore cilindrico nella realtà ha un diametro di 3 m. Come si può fare per calcolare il volume della conca, cioè quanto può contenere?

Tieni presente che la conca non è piena fino al bordo, altrimenti il cioccolato uscirebbe.

Per calcolare il volume del cilindro seguo lo stesso procedimento che seguo per calcolare quello del parallelepipedo, in questo caso l'area di base è un cerchio e so calcolarla, non ho però l'altezza del cilindro.

Dato che la figura in sezione è in scala, misuro l'altezza del cilindro e la moltiplico per la scala per trovare l'altezza reale.

Per sapere la scala, divido il diametro reale trasformato in cm per il diametro che misuro sulla figura e trovo il rapporto che c'è, cioè la scala.

Diametro in scala: 6,5 cm
 $3 m = 300 cm$
 $300 : 6,5 = 46,15$ scala
 $300 \cdot 0,66 = 198$
 $198 : 4,5 = 44$
 $\cdot 360$
 $\cdot 330$
 $= 300$
 264
 $= 360$
 330
 $= 30$

Altezza in scala: 3,5 cm
 $3,5 \times 46,15 = 159,075 cm$ altezza
 $46,15 \times \frac{0,01}{100} = 0,004615$
 $3,5 \cdot 0,004615 = 0,0161525$
 $22725 + 136350 = 159075$
 Trasforma l'altezza in m
 $159,075 cm = 1,59075 m$

Dato che devo tenere conto che la conca non è piena fino al bordo,

arrotondo 1,59075 m a 1,5 m

Ora calcolo il volume della conca.

Per trovare l'area di base del cilindro, calcolo l'area del cerchio: divido per 2 il diametro in m e trovo la misura del raggio che moltiplico per se stesso e il risultato per 3,14.

Moltiplico l'area di base per l'altezza e trovo il volume della conca, cioè all'incirca quanto cioccolato fluido può contenere.

[seguono i calcoli]