

BUONE PRATICHE DIDATTICHE E DISCIPLINARI

“Il modello” ... ragioniamo su: caffettiere, foglie e π

PERCORSO FORMATIVO PER DOCENTI NEOASSUNTI A.S. 2015-16

Scuola G. Ferraris – MO

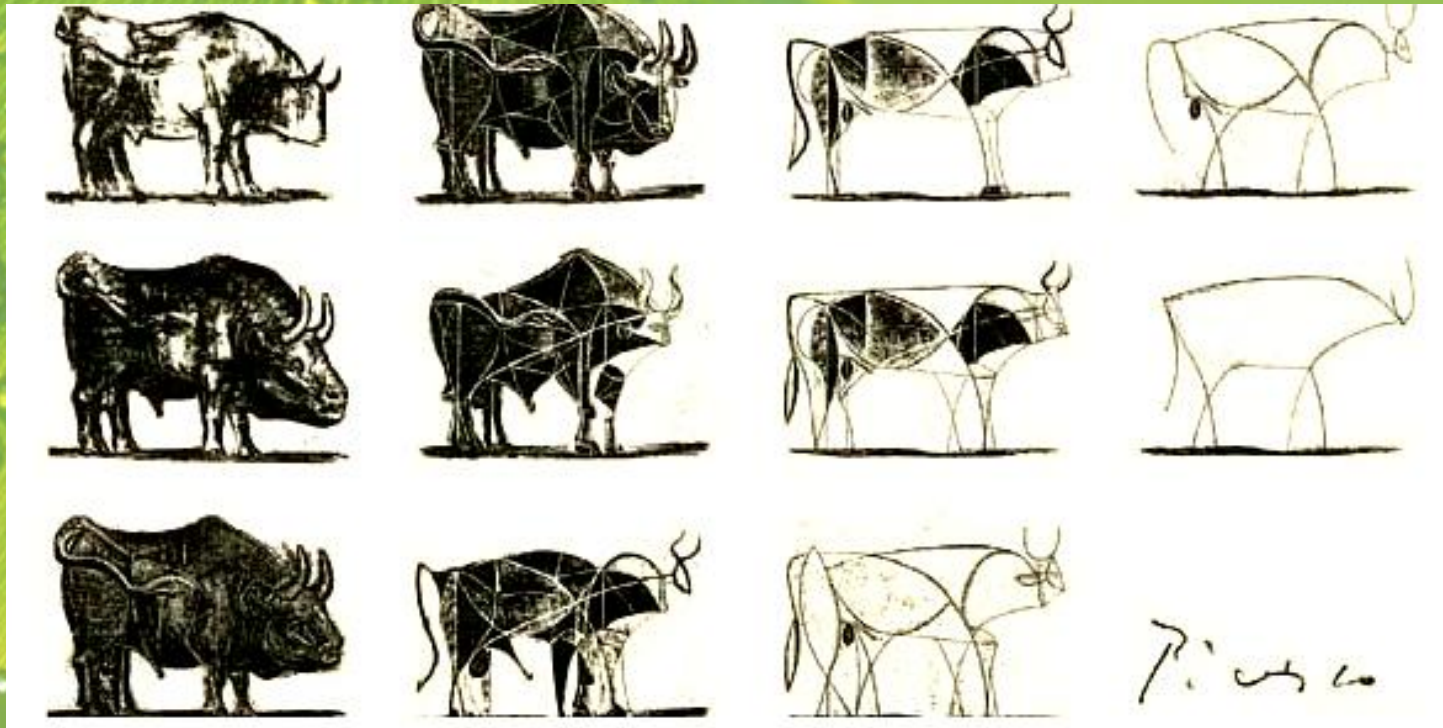
27 aprile 2016

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



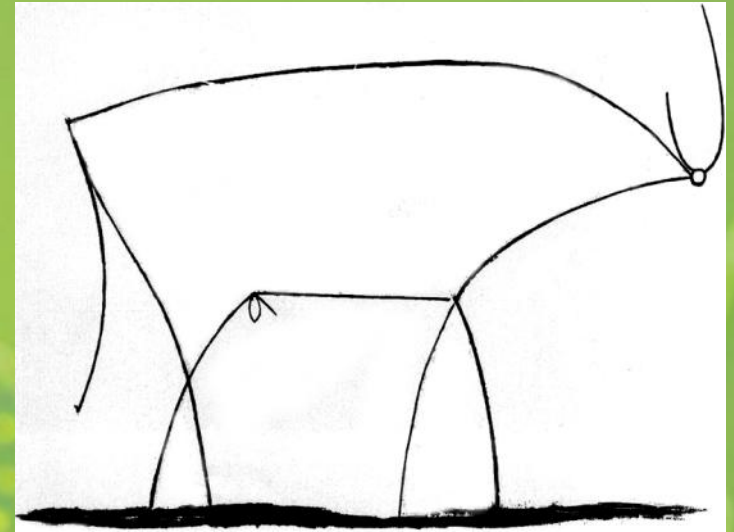
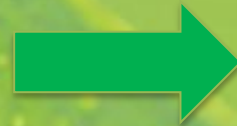
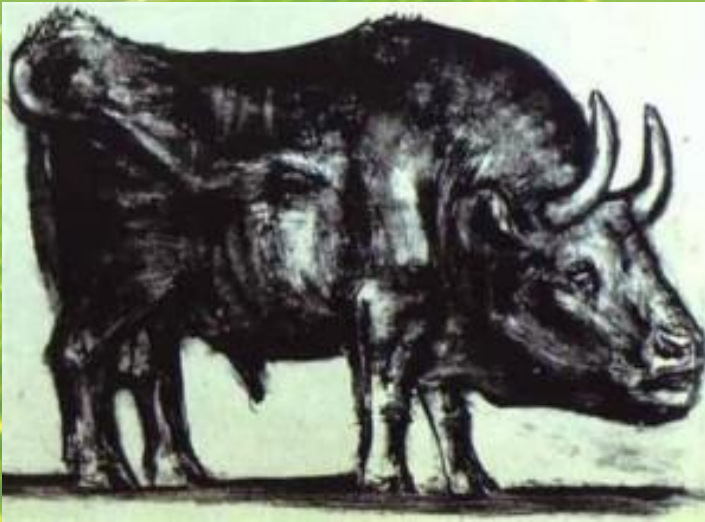
“A quattro anni dipingevo come Raffaello, poi ho impiegato una vita per imparare a dipingere come un bambino”. (P.Picasso)



Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it





**FENOMENO
REALE**

MODELLO



Modellizzazione della caffettiera

.....approaches to learning mathematics and physics, with particular relevance to modeling abilities.....



- **Modello Accurato**
- **Modello Schematico**



Da esperienze con **Prof. Olivia Levrini** (Professore associato Dipartimento di Fisica e Astronomia Bologna)



Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



La “*Modellizzazione della caffettiera*” è stata una attività svolta in una classe prima della scuola secondaria di I grado e riproposta come compito di realtà per la sperimentazione delle competenze nel plesso Ferraris, nonché attività per il tirocinio di uno studente TFA per la classe A059.

Competenze attivate (competenze chiave europee, indicazioni per il curricolo e CM 3 13 febb 2015)

Dalle competenze chiave:

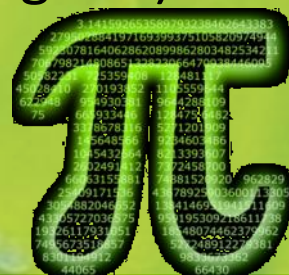
- *La competenza matematica*
- *La competenza in campo scientifico*
- *La competenza in campo tecnologico*
- *Imparare a imparare*
- *Il senso di iniziativa e l'imprenditorialità*



Si attivano tutti quegli indicatori presenti nella CM3 13 febb 2015:

- ***3 Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia.***
- ***4 Competenze digitali.***
- ***5 Imparare ad imparare. Consapevolezza ed espressione culturale.***
- ***6 Imparare ad imparare.***
- ***9 Spirito di iniziativa e imprenditorialità. Competenze sociali e civiche.***
- ***10 Imparare ad imparare. Competenze sociali e civiche.***
- ***11 Competenze sociali e civiche.***

(33vedi tabella certificazione competenze di seguito)



TRAGUARDI

Trasversali:

L'allievo interagisce in modo efficace in diverse situazioni comunicative, attraverso modalità dialogiche sempre rispettose delle idee degli altri; con ciò matura la consapevolezza che il dialogo, oltre a essere uno strumento comunicativo, ha anche un grande valore civile e lo utilizza per apprendere informazioni ed elaborare opinioni su problemi riguardanti vari ambiti culturali e sociali.

Usa la comunicazione orale per collaborare con gli altri, ad esempio nella realizzazione di giochi o prodotti, nell'elaborazione di progetti e nella formulazione di giudizi su problemi riguardanti vari ambiti culturali e sociali.

Espone oralmente all'insegnante e ai compagni argomenti di studio e di ricerca, anche avvalendosi di supporti specifici (schemi, mappe, presentazioni al computer, ecc.).

Riconosce e usa termini specialistici in base ai campi di discorso.

Adatta opportunamente i registri informale e formale in base alla situazione comunicativa e agli interlocutori, realizzando scelte lessicali adeguate.

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Matematica:

Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni.

Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza.

Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati.

Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi.

Produce argomentazioni in base alle conoscenze teoriche acquisite (ad esempio sa utilizzare i concetti di proprietà caratterizzante e di definizione).

Sostiene le proprie convinzioni, portando esempi e contro esempi adeguati e utilizzando concatenazioni di affermazioni; accetta di cambiare opinione riconoscendo le conseguenze logiche di una argomentazione corretta.

Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale.

Ha rafforzato un atteggiamento positivo rispetto alla matematica attraverso esperienze significative e ha capito come gli strumenti matematici appresi siano utili in molte situazioni per operare nella realtà.

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Scienze:

Sviluppa semplici schematizzazioni e modellizzazioni di fatti e fenomeni ricorrendo, quando è il caso, a misure appropriate e a semplici formalizzazioni. Ha curiosità e interesse verso i principali problemi legati all'uso della scienza nel campo dello sviluppo scientifico e tecnologico.

Disciplina coinvolta

Matematica e scienze

Cosa rende questo progetto un compito di realtà?

Riuscire a spiegare ad una persona che non ha mai visto una moka come sia fatta e quale sia la sua funzione

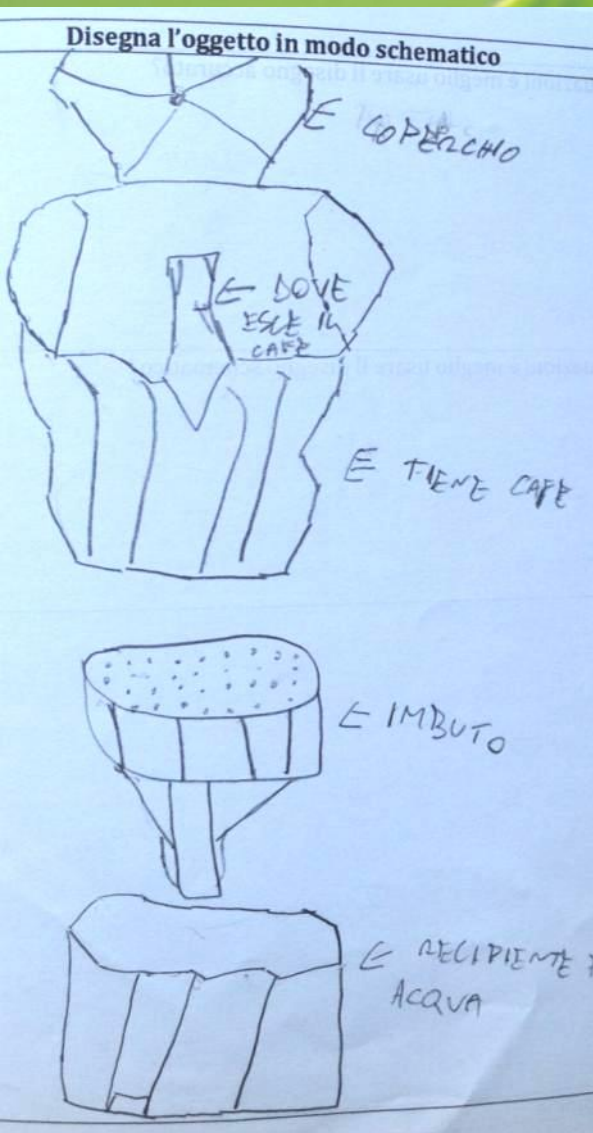


Descrizione attività

A. lavoro in gruppi di 4 alunni (ogni gruppo ha a disposizione una caffettiera). Gli alunni si confrontano nel gruppo e rispondono individualmente alle due consegne:

- disegna l'oggetto in modo *accurato*;
- disegna l'oggetto in modo *schematico*.





B. lavoro in gruppi di 4 alunni (ogni gruppo ha a disposizione una caffettiera). Gli alunni si confrontano nel gruppo e rispondono individualmente alle seguenti consegne:

- in quali situazioni è meglio usare il disegno accurato?
- in quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?
- Perché?



C. discussione collettiva sugli elaborati degli alunni;



- D. compito per casa: “descrivi le parti che compongono la moka e spiega il funzionamento complessivo dell’oggetto”
- E. in una lezione successiva si condividono gli elaborati domestici (gli alunni si sono documentati e si sono fatti aiutare a casa), si discutono i principi fisici alla base del funzionamento della moka, si osserva un video esplicativo; l’insegnante utilizza la parola “modello”.

Modalità di verifica e valutazione

Lavoro scritto individuale (gli alunni non possono consultare gli appunti):

“Utilizzando la parola “modello” prova a spiegare ad una persona che non conosce la moka, come è fatta e come funziona.



Tabella osservazione:

	Iniziale	Base	Intermedio	Avanzato
<i>autonomia</i>				
<i>relazione</i>				
<i>partecipazione</i>				
<i>responsabilità</i>				
<i>flessibilità</i>				
<i>consapevolezza</i>				

In itinere, gli indicatori delle competenze trasversali e sociali degli studenti sono state rilevate attraverso checklist opportunamente strutturata



Tabella osservazione con un problema di realtà:

INDICATORI	Autonomia				Relazione				Partecipazione				Responsabilità				Flessibilità				Consapevolezza			
	Ini	Ba	Int	Av	Ini	Ba	Int	Av	Ini	Ba	Int	Av	Ini	Ba	Int	Av	Ini	Ba	Int	Av	Ini	Ba	Int	Av
Studente																								
Studente 1																								
Studente 2																								
Studente 3																								
Studente 4																								
Studente 5																								
Studente 6																								
Studente 7																								
Studente 8																								
Studente 9																								
Studente 10																								
Studente 11																								
Studente 12																								
Studente 13																								
Studente 14																								
Studente 15																								
Studente 16																								
Studente 17																								
Studente 18																								
Studente 19																								
Studente 20																								
Studente 21																								
Studente 22																								
Studente 23																								
Studente 24																								



Indicatori esplicativi

Livello

A – Avanzato - L'alunno/a svolge compiti e risolve problemi complessi, mostrando padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità; propone e sostiene le proprie opinioni e assume in modo responsabile decisioni consapevoli.

B – Intermedio - L'alunno/a svolge compiti e risolve problemi in situazioni nuove, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le conoscenze e le abilità acquisite.

C – Base - L'alunno/a svolge compiti semplici anche in situazioni nuove, mostrando di possedere conoscenze e abilità fondamentali e di saper applicare basilari regole e procedure apprese.

D – Iniziale - L'alunno/a, se opportunamente guidato/a, svolge compiti semplici in situazioni note.



Indicatori di competenza

- **autonomia**: è capace di reperire da solo strumenti o materiali necessari e di usarli in modo efficace;
- **relazione**: interagisce con i compagni, sa esprimere e infondere fiducia, sa creare un clima propositivo;
- **partecipazione**: collabora, formula richieste di aiuto, offre il proprio contributo;
- **responsabilità**: rispetta i temi assegnati e le fasi previste del lavoro, porta a termine la consegna ricevuta;
- **flessibilità**: reagisce a situazioni o esigenze non previste con proposte divergenti, con soluzioni funzionali, con utilizzo originale di materiali, ecc.;
- **consapevolezza**: è consapevole degli effetti delle sue scelte e delle sue azioni.



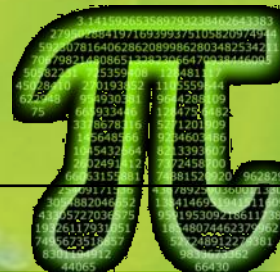
Modello della certificazione delle competenze in atto: i profili indicati sono quelli delle competenze attivate come da tabella della CM 3 13 febbraio 2015.

studente	Prof 3	Prof 4	Prof 5	Prof 6	Prof 9	Prof 10	Prof 11
Studente 1							
Studente 2							
Studente 3							
Studente 4							
Studente 5							
Studente 6							
Studente 7							
Studente 8							
Studente 9							
Studente 10							
Studente 11							
Studente 12							
Studente 13							
Studente 14							
Studente 15							
Studente 16							
Studente 17							
Studente 18							
Studente 19							
Studente 20							
Studente 21							
Studente 22							
Studente 23							
Studente 24							



Il tutto è tratto dalla CM 3 del 13 febbraio 2015 sulla certificazione delle competenze e che riassumo nella tabella:

	Profilo delle competenze	Competenz e chiave	Discipline coinvolte	Livello
1	Ha una padronanza della lingua italiana tale da consentirgli di comprendere enunciati e testi di una certa complessità, di esprimere le proprie idee, di adottare un registro linguistico appropriato alle diverse situazioni.	Comunicazione nella madrelingua o lingua di istruzione.	Tutte le discipline, con particolare riferimento a: ITALIANO	
2	Nell'incontro con persone di diverse nazionalità è in grado di esprimersi a livello elementare in lingua inglese e di affrontare una comunicazione essenziale, in semplici situazioni di vita quotidiana, in una seconda lingua europea. Utilizza la lingua inglese nell'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.	Comunicazione nelle lingue straniere.	Tutte le discipline, con particolare riferimento a: LINGUE	
3	Le sue conoscenze matematiche e scientifico-tecnologiche gli consentono di analizzare dati e fatti della realtà e di verificare l'attendibilità delle analisi quantitative e statistiche proposte da altri. Il possesso di un pensiero logico-scientifico gli consente di affrontare problemi e situazioni sulla base di elementi certi e di avere consapevolezza dei limiti delle affermazioni che riguardano questioni complesse che non si prestano a spiegazioni univoche.	Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia.	Tutte le discipline, con particolare riferimento a: MATEMATICA, SCIENZE, TECNOLOGIA	



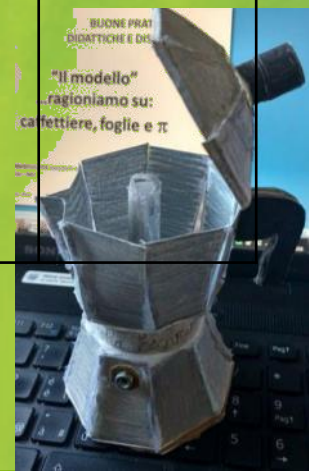
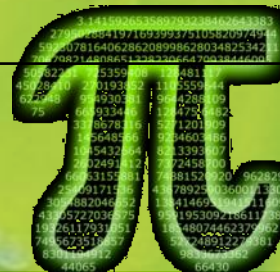
	Profilo delle competenze	Competenze chiave	Discipline coinvolte	Livello
4	Usa con consapevolezza le tecnologie della comunicazione per ricercare e analizzare dati ed informazioni, per distinguere informazioni attendibili da quelle che necessitano di approfondimento, di controllo e di verifica e per interagire con soggetti diversi nel mondo.	Competenze digitali.	Tutte le discipline	
5	Si orienta nello spazio e nel tempo dando espressione a curiosità e ricerca di senso; osserva ed interpreta ambienti, fatti, fenomeni e produzioni artistiche.	Imparare ad imparare. Consapevolezza ed espressione culturale.	Tutte le discipline	
6	Possiede un patrimonio organico di conoscenze e nozioni di base ed è allo stesso tempo capace di ricercare e di procurarsi velocemente nuove informazioni ed impegnarsi in nuovi apprendimenti anche in modo autonomo.	Imparare ad imparare.	Tutte le discipline	
7	Utilizza gli strumenti di conoscenza per comprendere se stesso e gli altri, per riconoscere ed apprezzare le diverse identità, le tradizioni culturali e religiose, in un'ottica di dialogo e di rispetto reciproco. Interpreta i sistemi simbolici e culturali della società.	Consapevolezza ed espressione culturale.	Tutte le discipline, con particolare riferimento a: STORIA, EDUCAZIONE CIVICA, SCIENZE	



	Profilo delle competenze	Competenz e chiave	Discipline coinvolte	Livello
8	In relazione alle proprie potenzialità e al proprio talento si esprime in ambiti motori, artistici e musicali che gli sono congeniali.	Consapevolezza ed espressione culturale.	Tutte le discipline, con particolare riferimento a: ARTE, MUSICA, EDUCAZIONE FISICA	
9	Dimostra originalità e spirito di iniziativa. Si assume le proprie responsabilità, chiede aiuto quando si trova in difficoltà e sa fornire aiuto a chi lo chiede. È disposto ad analizzare se stesso e a misurarsi con le novità e gli imprevisti.	Spirito di iniziativa e imprenditorialità. Competenze sociali e civiche.	Tutte le discipline	
10	Ha consapevolezza delle proprie potenzialità e dei propri limiti. Orienta le proprie scelte in modo consapevole. Si impegna per portare a compimento il lavoro iniziato da solo o insieme ad altri.	Imparare ad imparare. Competenze sociali e civiche.	Tutte le discipline	
11	Rispetta le regole condivise, collabora con gli altri per la costruzione del bene comune esprimendo le proprie personali opinioni e sensibilità.	Competenze sociali e civiche.	Tutte le discipline	



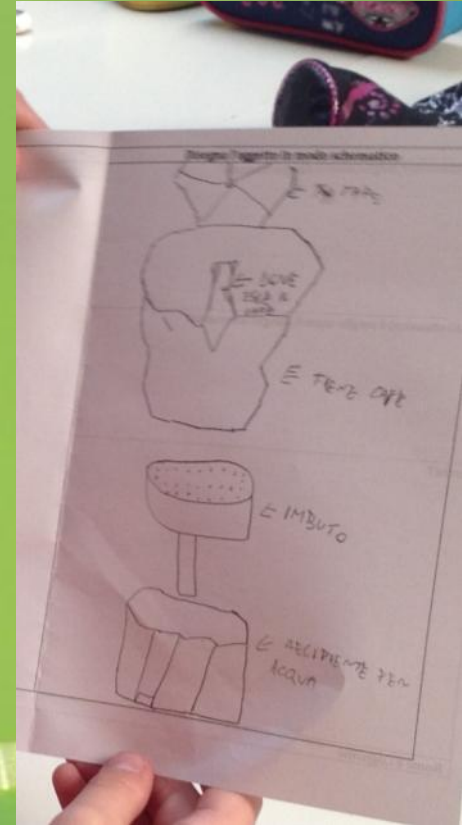
	Profilo delle competenze	Competenze chiave	Discipline coinvolte	Livello
12	Ha cura e rispetto di sé, come presupposto di un sano e corretto stile di vita. Assimila il senso e la necessità del rispetto della convivenza civile. Ha attenzione per le funzioni pubbliche alle quali partecipa nelle diverse forme in cui questo può avvenire: momenti educativi informali e non formali, esposizione pubblica del proprio lavoro, occasioni rituali nelle comunità che frequenta, azioni di solidarietà, manifestazioni sportive non agonistiche, volontariato, ecc.	Competenze sociali e civiche.	Tutte le discipline	
13	L'alunno/a ha inoltre mostrato significative competenze nello svolgimento di attività scolastiche e/o extrascolastiche, relativamente a: 			



DOCUMENTAZIONE E DIFFUSIONE

Le diverse fasi del percorso sono documentate:

- *attraverso un diario di bordo da parte dei docenti coinvolti (il modello utilizzato è quello di INDIRE allegato alla fine)*
- *attraverso i materiali dei ragazzi raccolti in un apposito spazio online condiviso sulla LIM di classe*



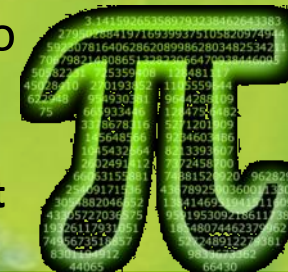
Per quanto riguarda la diffusione dell'esperienza:

- *Es: PUBBLICAZIONE nel giornalino della scuola*
- *Relazione gruppo valutazione: Competenze e compiti di realtà*



Scansione dell'attività (durata complessiva 4h):

- **Fase A, B, C - Giorno 1: 2h** in laboratorio di cui
 - ✓ 1h disegno della moka accurato e schematico con al centro una moka per ogni gruppo
 - ✓ ½ h risposta alle domande della scheda
 - ✓ ½ h discussione sulle risposte date e commenti alla realizzazione dei disegni
- **Fase D - A Casa:**
 - ✓ Relazione svolta a casa sulla moka (partendo anche dallo spunto della attività svolta in classe): Descrivi come funziona la moka
- **Fase E – F – G - Giorno 2: 2h** in classe di cui:
 - ✓ 1 h focus group sulle riposte e i disegni fatti in classe e sulle relazioni svolte a casa
 - ✓ ½ h visione filmato caffettiera e spiegazione partecipata sul funzionamento della moka
 - ✓ ½ h relazione in classe utilizzando la parola modello



In quali situazioni è meglio usare il disegno *accurato*?

Disegna l'oggetto in modo accurato

In quali situazioni è meglio usare il disegno *schematico*?

PERCHÉ?

NOME e COGNOME

LO STRUMENTO D'INDAGINE PARTE I

Disegna l'oggetto in modo schematico

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



DESCRIVI LE PARTI CHE COMPONGONO LA MOKA

LO STRUMENTO D'INDAGINE PARTE II

SPIEGA IL FUNZIONAMENTO
COMPLESSIVO DELL'OGGETTO



Giorno 1, scheda 1, 30 minuti per il disegno accurato, 30 minuti per il disegno schematico; lavoro in gruppi di 4 alunni (ogni gruppo ha a disposizione una caffettiera)

In quali situazioni è meglio usare il disegno accurato?

LE SITUAZIONI IN CUI POSSIAMO USARE IL DISEGNO ACCURATO SONO:
QUANDO DEVI VEDERE I DETTAGLI ESTERNI DELL'OGGETTO IN
MODI SEMPLICI, ANCHE SENZA CAPIRE IL PROCEDIMENTO.

In quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?

IN QUALI SITUAZIONI È MEGLIO USARE IL DISEGNO SCHEMATICO:
USIAMO IL DISEGNO SCHEMATICO PER VEDERE PIÙ APPROPRIATAMENTE
E VEDERE IL PROCEDIMENTO; OSSERVARE I DIVERSI PEZZI NEL
PARTICOLARE, CAPIRE A COSA SERVONO E IN MODO PIÙ
DETTAGLIATO.

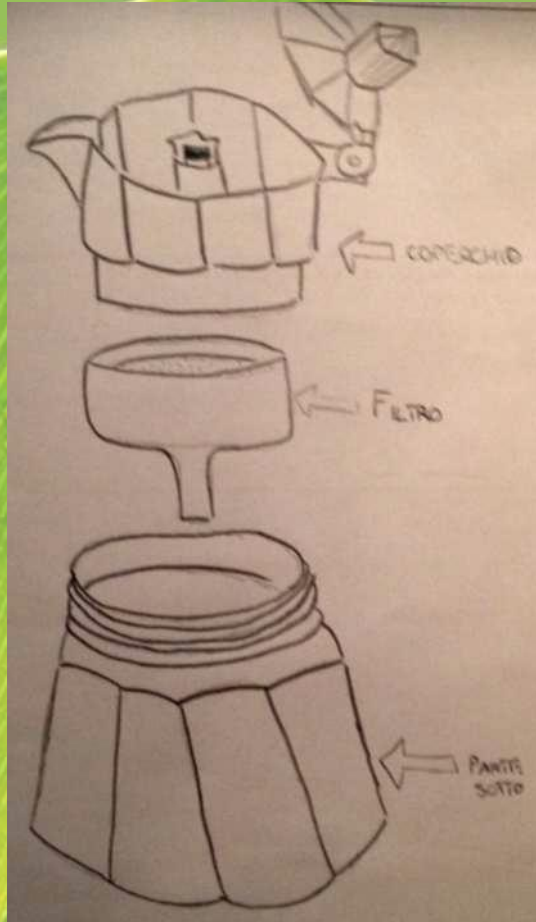
Perché?

IL DISEGNO ACCURATO È PIÙ PERFETTO COME DISEGNO (ESTERIORMENTE), COME IMMAGINE E PARTICOLARI ESTERNI. MENTRE IL DISEGNO SCHEMATICO È PIÙ SCIENTIFICO, PERCHÉ FA CAPIRE IL PROCEDIMENTO E I COMPONENTI.

Disegna l'oggetto in modo accurato

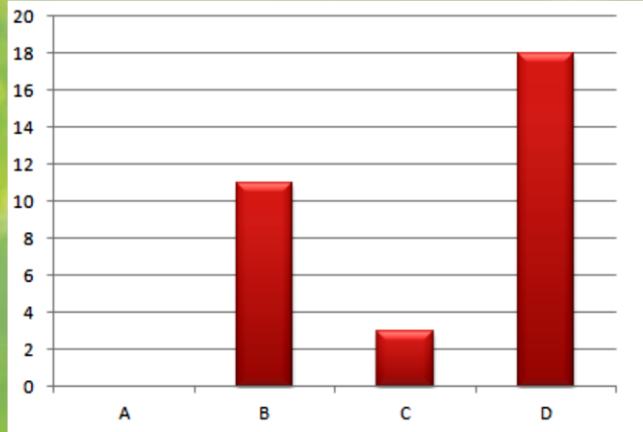


Disegna l'oggetto in modo schematico



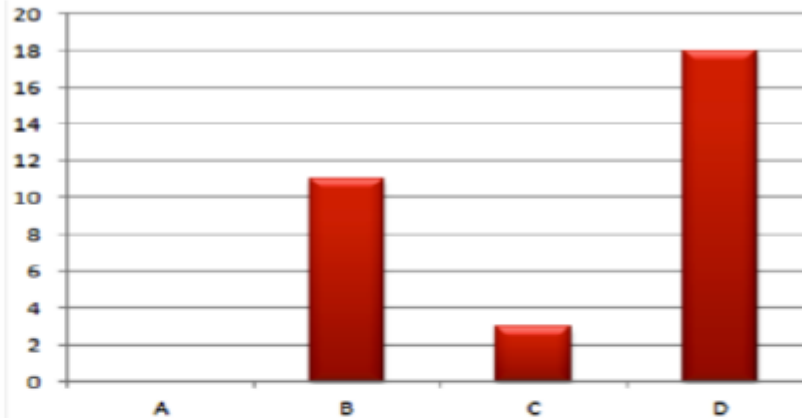
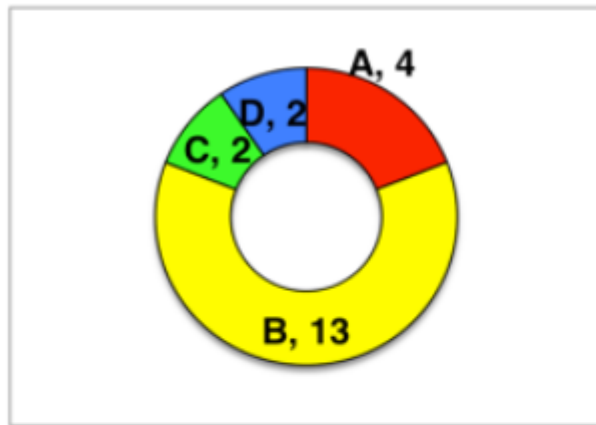
Gli alunni si confrontano nel gruppo e rispondono individualmente alle due consegne:

- disegna l'oggetto in modo *accurato*;
- disegna l'oggetto in modo *schematico*.

fase	coding	esiti										
	(A:meno evoluto - D: più evoluto) Lo stesso elaborato può contenere elementi di diverso livello.											
Fase A Confronto tra i disegni <i>accurati</i> e i disegni <i>schematici</i>	Nel disegno schematico: A. nessuna differenza di tipo B, C o D B. mancano particolari e/o il disegno è formalmente lo stesso ma più stilizzato C. ci sono elementi funzionali aggiuntivi, in particolare le scritte di spiegazione dei singoli pezzi D. disegna separatamente le parti (anche se solo un pezzo in più o una parte esigua dei pezzi)	 <table><caption>Data from Bar Chart</caption><thead><tr><th>Categoria</th><th>Frequenza</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>0</td></tr><tr><td>B</td><td>11</td></tr><tr><td>C</td><td>3</td></tr><tr><td>D</td><td>18</td></tr></tbody></table>	Categoria	Frequenza	A	0	B	11	C	3	D	18
Categoria	Frequenza											
A	0											
B	11											
C	3											
D	18											



Rappresentazione dei risultati



L'areogramma e l'istogramma si riferiscono alla rappresentazione delle risposte in una stessa fase del lavoro, in due classi diverse.

Uno stesso elaborato poteva contenere elementi di diverso livello e quindi poteva essere classificato in diverse categorie.

Per questo motivo, l'istogramma è stato successivamente preferito all'areogramma.

Osservazione tecnica

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Descrizione del coding:

- Non c'è nessuna differenza sostanziale tra la descrizione accurata e quella schematica
- La descrizione schematica è costruita da quella accurata con l'eliminazione di alcuni particolari, quali, ad esempio, il colore delle parti, alcune linee interne del disegno, il logo o il nome della marca, la valvola di sicurezza.
- La descrizione schematica, rispetto a quella accurata, vede l'aggiunta di alcuni elementi funzionali, in particolare la valvola di sicurezza, ma anche scritte di spiegazione.
- Nella descrizione schematica, a differenza di quella accurata, disegnano separatamente le parti



6 gruppi di cui ognuno formato da 4 alunni. In ogni gruppo è presente una caffettiera di varie misure e varie forme. Le schede sono compilate da ogni studente individualmente, ma possono confrontarsi nel loro gruppo anche attraverso una discussione. Alla consegna delle schede, si intavola una discussione sulle modalità in cui hanno affrontato i vari disegni e in quale modo hanno risposto alle domande.



Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it





Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



DISEGNO ACCURATO: percezioni di gruppo!

la moka più accurata



La moka più stravagante



La moka meno accurata



La moka più geometrica



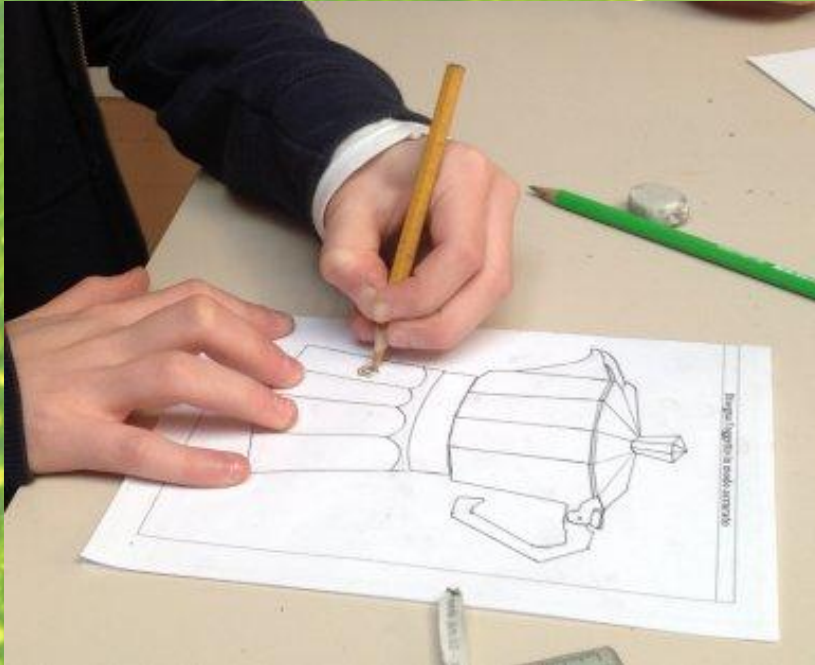
La moka più artistica



La moka marcata



Mentre sta disegnando la moka accurata:



La moka in prospettiva (più o meno)



...ragioniamo su:
caffettiere, foglie e π



**Come uno stesso gruppo
percepisce la stessa moka nel
disegno accurato:**



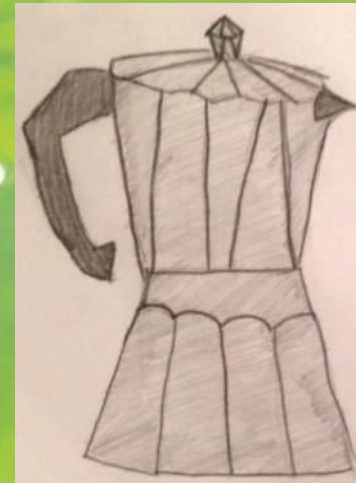
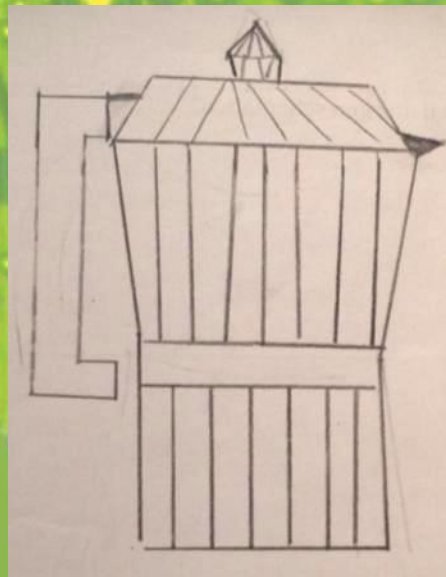
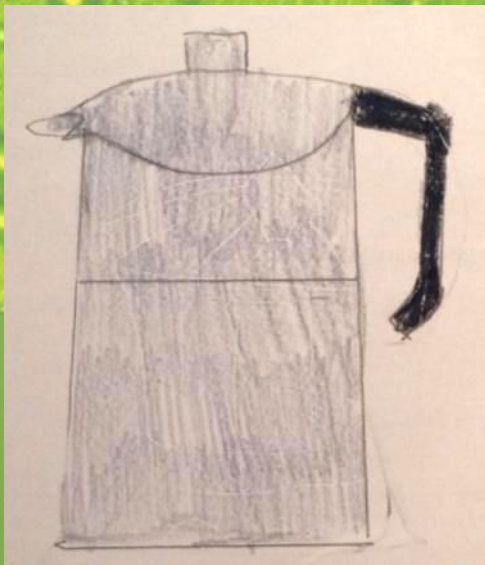
Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



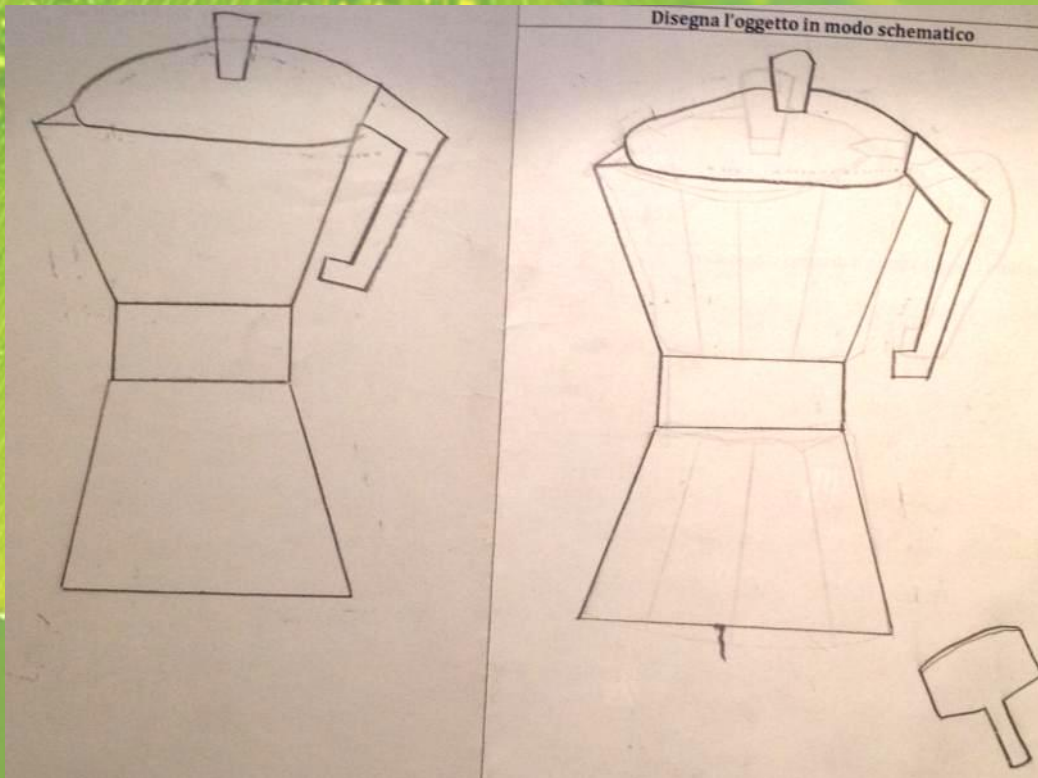
DISEGNO ACCURATO:

- 9 disegni su 24 presentano anche la valvola (in alcuni gruppi, come il gruppo 4, il fatto di disegnare o meno la valvola è stato discusso in gruppo e quindi tutti l'hanno riportata nel disegno accurato).
- 6 su 24 riportano la marca (o comunque la scritta presente sulla moka)
- Tutti riportano il tappo sulla sommità e la maniglia.

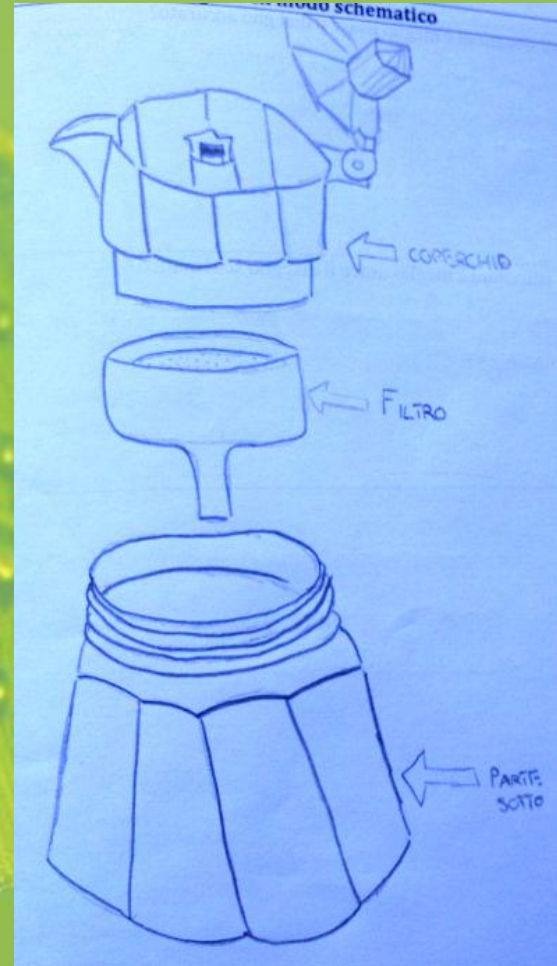


DISEGNO SCHEMATICO:

non tutti i ragazzi hanno riportato nel disegno schematico le stesse parti. Alcuni hanno riportato la caffettiera intera come nel disegno accurato,

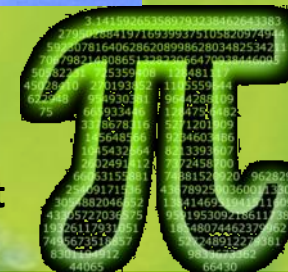


Altri anche spiegando a parole a cosa corrispondevano i vari pezzi

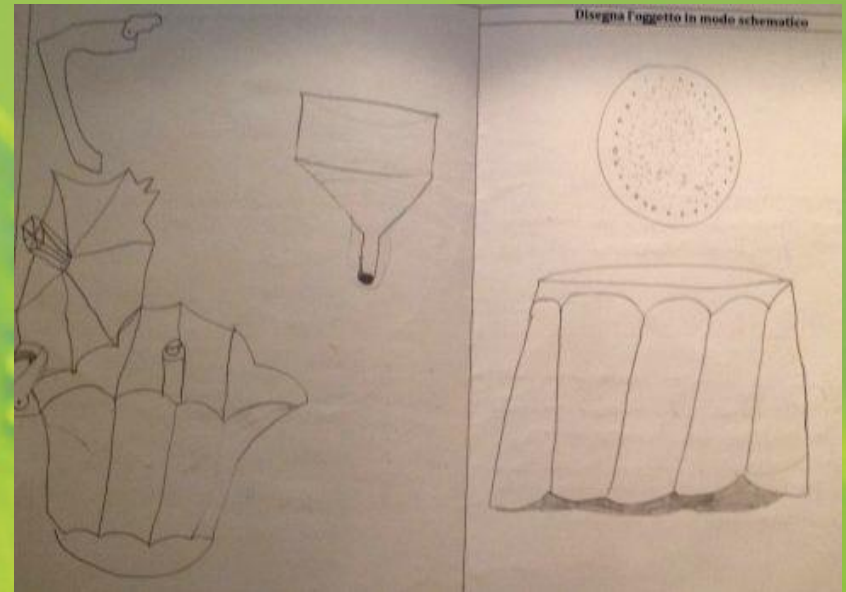
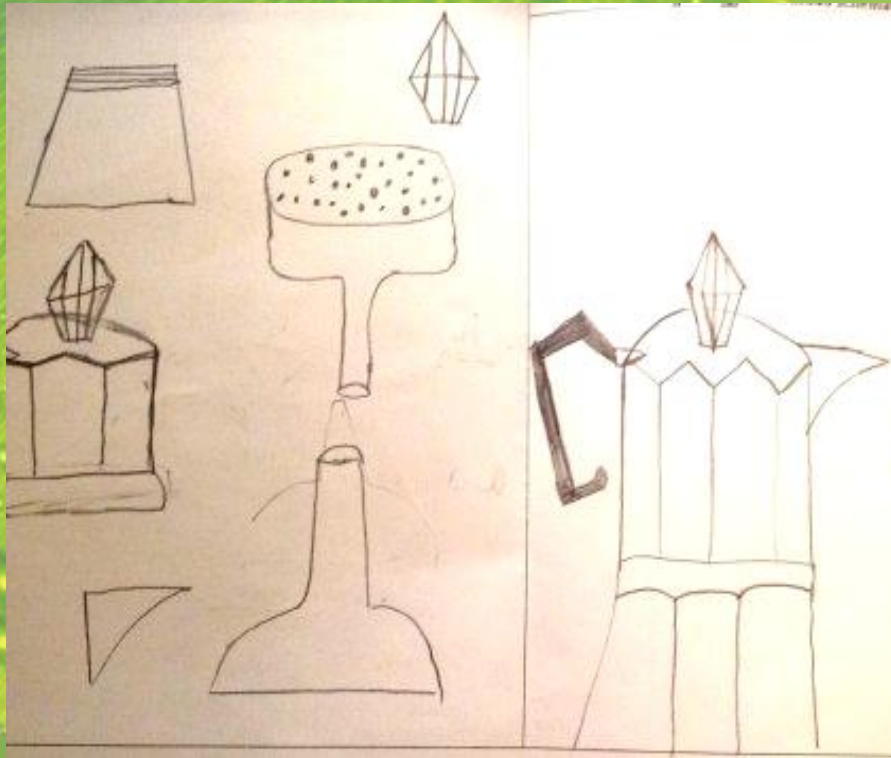


Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



altri hanno riportato la caffettiera divisa in più parti, alcuni dettagliandola molto

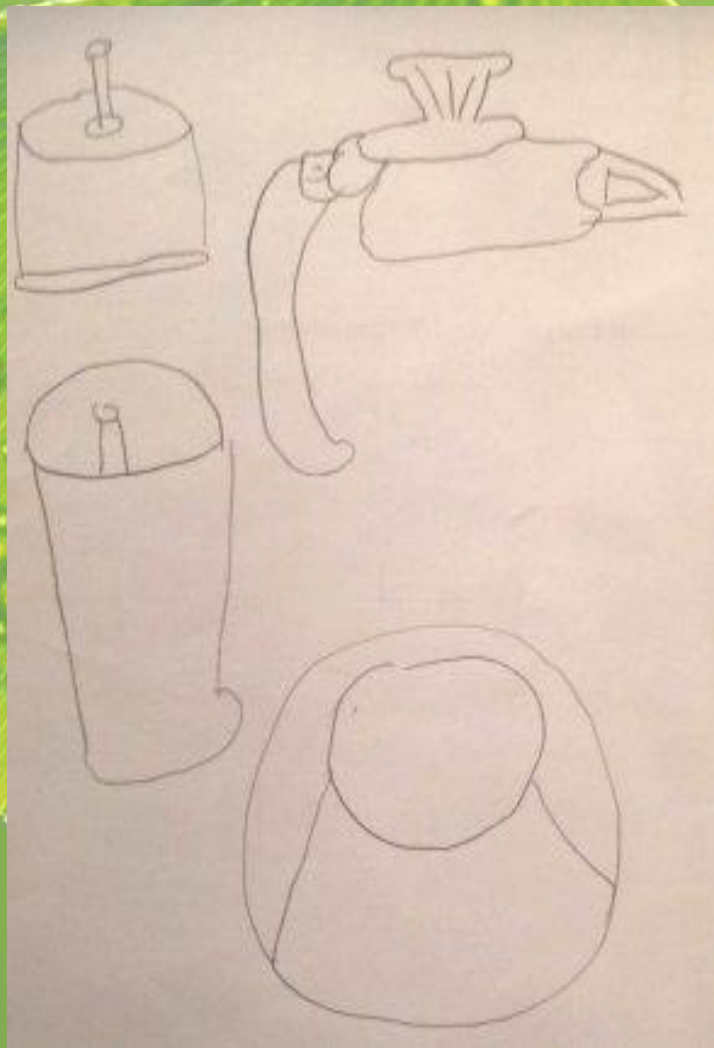


Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



...altri meno



Modena 18 maggio 2016

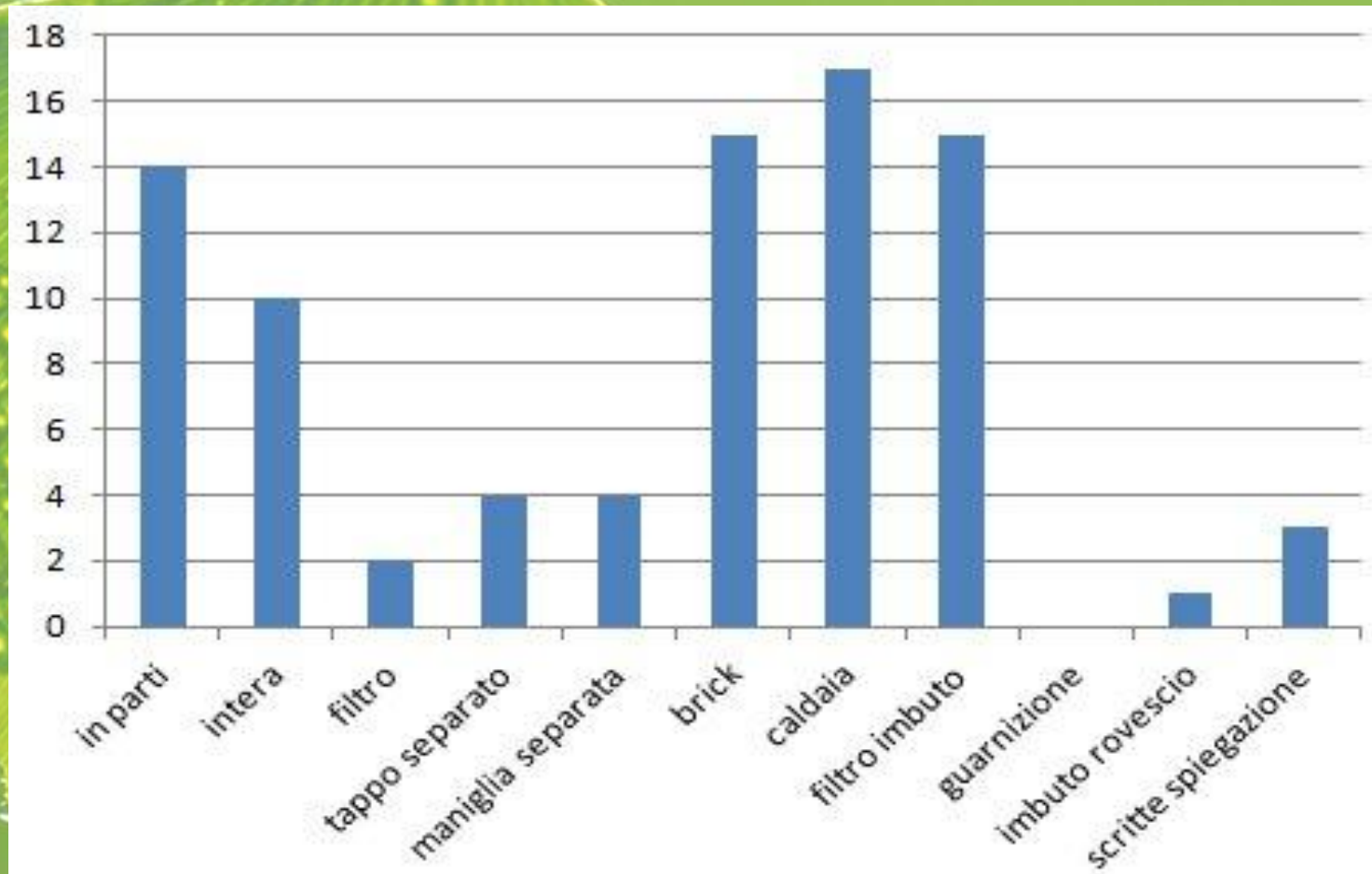
Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Visione accurata e schematica di uno stesso studente.



Nel grafico sottostante si riassumono le parti riportate in funzione del numero di studenti.



Giorno 1, scheda 1, 15 minuti per rispondere alle domande; lavoro in gruppi di 3 alunni (ogni gruppo ha a disposizione una caffettiera) Gli alunni si confrontano nel gruppo e rispondono individualmente alle seguenti consegne:

- in quali situazioni è meglio usare il disegno accurato?
- in quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?
- Perché?

In quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?

PER SITUAZIONI IN CUI POSSO USARE IL DISEGNO SCHEMATICO E QUANDO VOI DIRE TUTTE LE PARTI DELLA CAFFETTIERA BENE, E SPIEGARE ANCHE ALI ALUNNI

Perché?

QUELLO SACCURATO NON SPIEGA LO SCHEMA MA INVECE QUELLO SCHEMATIZATO TI SPIEGA PIU' COSE TIPO: LA PRESA, IL PORTA CAFFE, IL COSA PER TEMPERE SU LA CAFFETTIERA



In quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?

LE SITUAZIONI IN CUI SI USA IL DISEGNO SCHEMATICO È QUANDO SPIEGHIAMO L'OGGETTO IN MODO PIÙ APPROFONDITO.

Perché?

IL DISEGNO ACCURATO SPIEGA IN MODO SEMPLICE L'OGGETTO. MENTRE IL DISEGNO SCHEMATICO SPIEGA IN MODO PIÙ APPROFONDITO E PARTICOLANERATO L'OGGETTO



In quali situazioni è meglio usare il disegno accurato?

LE SITUAZIONI IN CUI POSSIAMO ~~ESS~~ OSSERVARE IL DISEGNO ACCURATO SONO: ~~GUAR~~ QUANDO LO GUARDI IN GENERALE SENZA SCOPRIRE DI PIÙ.

In quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?

LE SITUAZIONI IN CUI POSSIAMO OSSERVARE IL DISEGNO SCHEMATICO SONO: QUANDO DOBBIAMO GUARDARE NEI DETTAGLI ^{SIA} LE PARTI INTERNE CHE QUELLE ESTERNE.

Perché?

IL DISEGNO ACCURATO PERCHÉ ~~È~~ LA PARTE OSSERVATA VIENE DESCRITTA IN MODO PERFETTO E IL DISEGNO SCHEMATICO È PIÙ



In quali situazioni è meglio usare il disegno accurato?

LE SITUAZIONI IN CUI POSSIAMO USARE IL DISEGNO ACCURATO SONO:
QUANDO DEVI VEDERE I DETTAGLI ESTERNI DELL'OGGETTO IN
MODO SEMPLICE ^{ANCHE} SENZA CAPIRE IL PROCEDIMENTO.

In quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?

USIAMO IL DISEGNO SCHEMATICO PER VEDERE PIÙ ^{APPROPRIATAMENTE} ~~PARTICOLARE~~
E VEDERE IL PROCEDIMENTO; OSSERVARE I DIVERSI PEZZI NEL
PARTICOLARE, CAPIRE A COSA SERVONO E IN MODO PIÙ
DETTAGLIATO.

Perché?

IL DISEGNO ACCURATO È PIÙ PERFETTO COME DISEGNO (ESTERIORMENTE),
COME IMMAGINE E PARTICOLARI ESTERNI. MENTRE IL DISEGNO
SCHEMATICO È PIÙ SCIENTIFICO, PERCHÉ FA CAPIRE AL PROCEDIMENTO
E I COMPONENTI.



Il disegno accurato è meglio usarlo in situazioni di osservazione, per poter rappresentare un oggetto preciso.

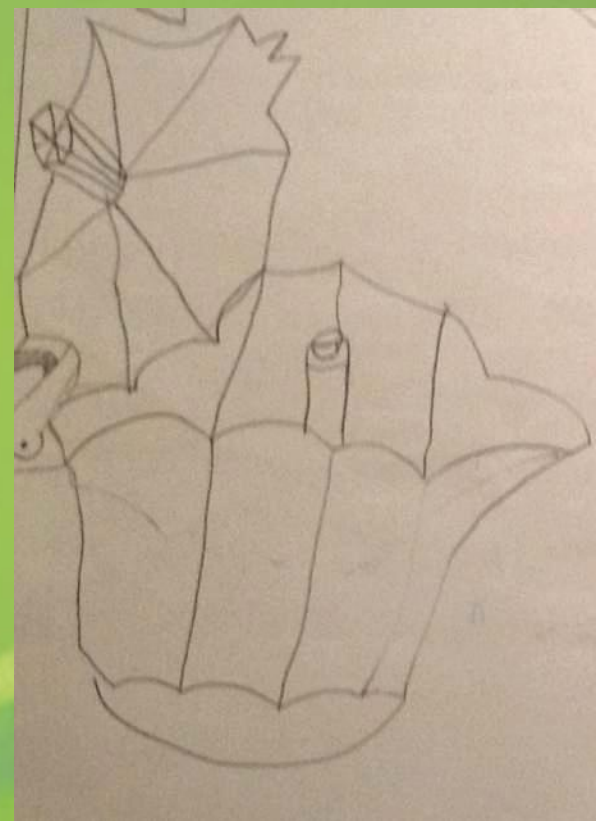
In quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?

Il disegno schematico è meglio usarlo in situazioni in cui bisogna rappresentare un oggetto ben preciso con tutti suoi dettagli (macchie di sporco o di ruggine) esterni e interni.

Perché?

DISEGNO ACCURATO: si disegna perché è la rappresentazione più simile a quella dell'occhio senza guardare tutti i dettagli.

DISEGNO SCHEMATICO: si fa perché è il disegno dove bisogna rappresentare l'oggetto con tutti i suoi particolari.



In quali situazioni è meglio usare il disegno accurato?

PER ME È MEGLIO USARE UN DISEGNO ACCURATO QUANDO BISO~~GN~~A RAPPRESENTARE UN OGGETTO NEI MINIMI PARTICOLARI PER ESEMPIO PER VENDERLO OCCORRE CHE IL COMPRATORE SAPPIA TUTTI I PARTICOLARI DEL PRODOTTO.

In quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?

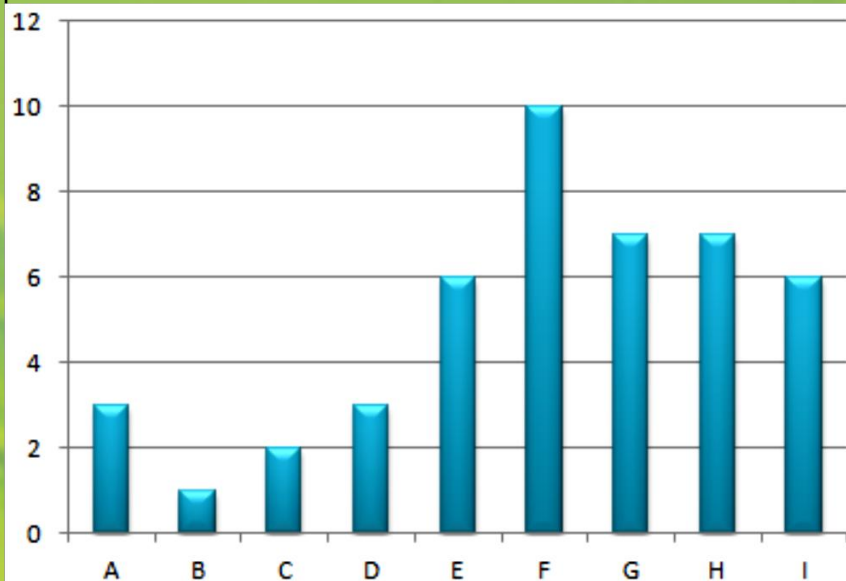
PER ME È MEGLIO USARE UN DISEGNO SCHEMATICO PER FARE RICERCHE SCIENTIFICHE O PER CAPIRE TUTTE LE FUNZIONI DELL'OGGETTO PER FARE QUESTO NON OCCORRE VEDERE TUTTI I PARTICOLARI ESTETICI

Perché?

PERCHÉ IL DISEGNO ACCURATO NON SERVE MOLTO PER GLI STUDI SCIENTIFICI MA IN GENERE PER



Fase B	Questionario sui disegni	Nelle risposte alle domande: A. non è chiara la differenza B. il disegno schematico richiede meno tempo C. il disegno schematico è una bozza/una prova D. il disegno schematico punta all'essenziale, solo alla forma esteriore E. uso spontaneo della parola modello o riferimento a codici di tipo simbolico o schema come "progetto" o utilizzo della parola "più scientifico" F. il disegno schematico spiega l'oggetto in modo più approfondito G. il disegno accurato non è dettagliato, spiega l'oggetto in modo semplice, senza capirne il procedimento H. il disegno accurato serve per osservare attentamente i particolari I. il disegno accurato si usa nei disegni e nelle opere d'arte
--------	--------------------------	--



Descrizione del coding:

Il coding è realizzato ricercando elementi nelle risposte degli alunni alle domande

- in quali situazioni è meglio usare il disegno accurato?
- in quali situazioni è meglio usare il disegno schematico?
- Perché?

Osservazione: in molti gruppi appare chiaro che il disegno accurato è più essenziale, fatto bene, come un'opera d'arte, ma essenziale. Mentre il disegno schematico si rifà ad un concetto legato a qualcosa di scientifico e quindi deve essere analizzato in dettaglio in tutte le sue parti perché l'insieme di queste parti determina il funzionamento.



Modena 18 maggio 2016

Solo in un gruppo si sono consultati a lungo e sono arrivati alla conclusione che il disegno schematico fosse in un certo qual modo più semplice. E infatti è l'unico gruppo che non ha disegnato la moka divisa per parti.

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Giorno 1 - 30 minuti per la discussione collettiva sugli elaborati degli alunni. I gruppi relazionano su come hanno agito per compilare le schede in tutte le loro parti.

Nella discussione del primo giorno i ragazzi (uno per gruppo) hanno esposto le loro decisioni circa la modalità di disegnare la moka:

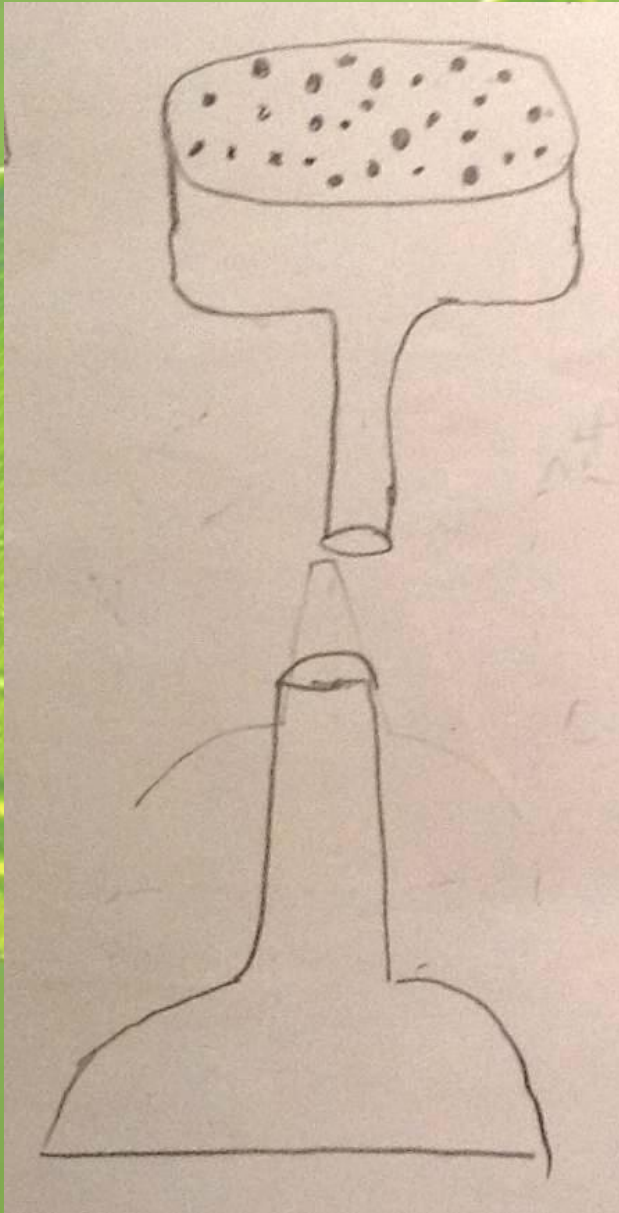
Domanda fatta da alcuni studenti:

Utilità e funzione sono sinonimi? Hanno lo stesso significato? Qualcuno ha azzardato delle risposte. L'utilità è diversa dal funzionamento. La macchina del bar fa il caffè come la moka, ma funziona in modo diverso.



Gruppo 1

Relatore: All'inizio ci siamo confrontati di meno poi di piu' nella descrizione. Il disegno ognuno lo ha fatto per se. In quello schematico abbiamo disegnato i pezzi perche' pensavamo fosse piu' scientifico per capire il procedimento, ad esempio il filtro (imbuto/filtro), lo abbiamo osservato, guardato, capito dov'era e a cosa serviva.



Gruppo 2

Relatore: Ci ha aiutati molto sulle domande il disegno schematico. Quello accurato lo abbiamo svolto da soli senza confrontarci. In quello schematico abbiamo disegnato i pezzi e tre ragazzi hanno spiegato a cosa servivano. A.... no. Perché stava disegnando ed era rimasta indietro. Non aveva ascoltato cosa si erano passati come messaggio. I..... (ha difficoltà a parlare e a scrivere in italiano pur essendo nato in Italia), nel disegno schematico, oltre a disegnare le varie parti, spiega in dettaglio cosa sono gli oggetti: “volevo farla più esattamente scrivendo a cosa servono.

Così l'insegnante sa a cosa servono ...come le schede....tipo tecnologia...ma anche in televisione ho visto schemi e accanto agli oggetti....”



Gruppo 6

Relatore: interviene sulla spiegazione dettagliata dei pezzi: anche nelle istruzioni dei giochi , tipo lego....

E.....: anche quando compri un aspirapolvere nelle istruzioni ti mettono il nome vicino ad ogni pezzo.

Gruppo 3

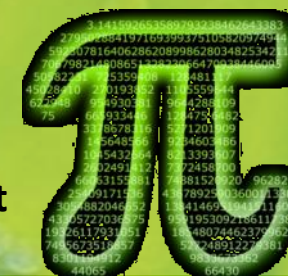
Relatore: Nel disegno schematico ci siamo confrontati ed abbiamo fatto i pezzi. Come infatti ha detto C..... era importante per capire il funzionamento, capire anche l'interno. I..... dice che aveva pensato di fare il disegno a pezzi anche nell'accurato, ma poi ha visto che gli altri lo hanno fatto intero, e così lo ha fatto anche lui intero.





Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Gruppo 4

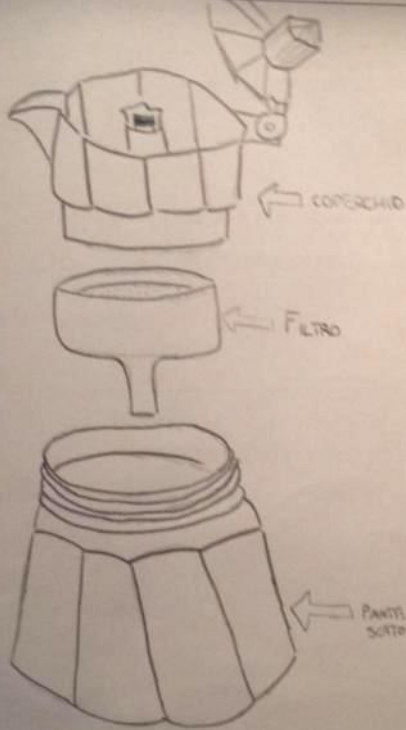
Relatore: per i disegni non ci siamo confrontati molto mentre nelle domande si. Solo T.... ha fatto quello schematico in pezzi. E G..... ha fatto la caffettiera intera e il filtro imbuto. Gli altri hanno rappresentato la caffettiera intera anche nel disegno schematico. Solo le linee sono più dritte. Ci siamo confrontati nelle domande all'inizio insieme e poi due a due, perché tutti e quattro non riuscivamo a capirci.



Gruppo 5

Relatore: Nel disegno accurato abbiamo fatto da soli. In quello schematico ci siamo confrontati molto e lo abbiamo fatto intero e non a pezzi perché secondo noi i particolari non servivano. Con le righe rette. Schematizzando la parte esterna. Non era giusto dividerlo in pezzi perché non avrebbe avuto senso: la macchina deve essere rappresentata nella sua totalità. A pezzi non funziona. Mattia l'ha fatta a pezzi.





Gruppo 6

Relatore: Nel nostro gruppo, un compagno ha avuto problemi con le consegne. Per il disegno, dopo un confronto, abbiamo disegnato il primo intero e il secondo a pezzi.

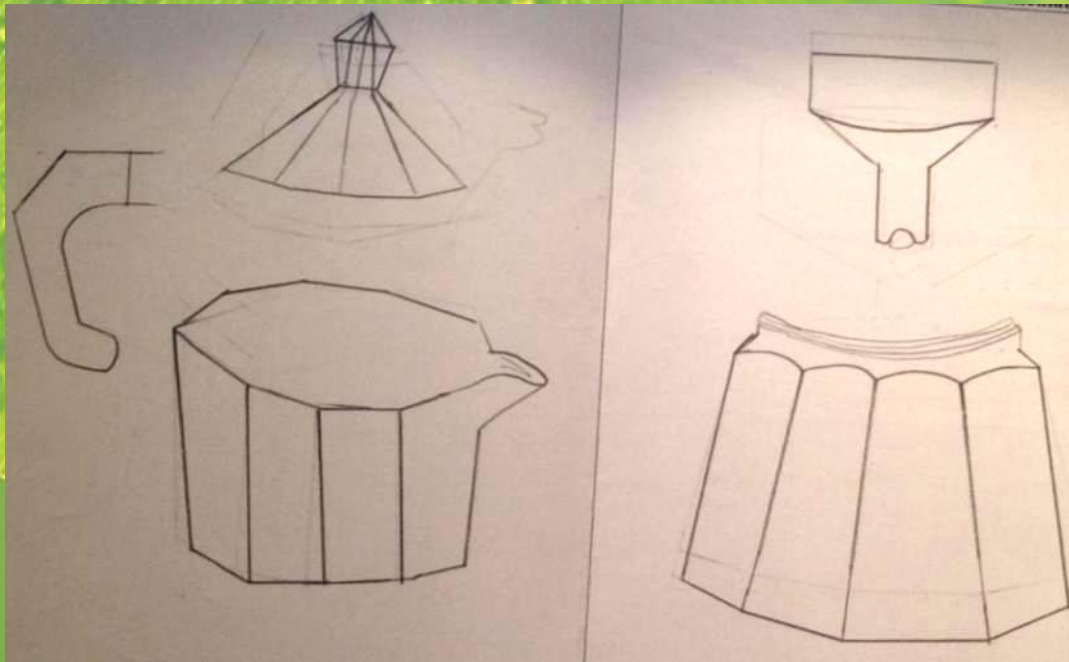
Prof: Perché'?

Relatore: Perché è l'idea più' azzeccata per spiegare ad una persona che ogni pezzo ha una funzione diversa.



Roberta Serravall: robser63@yahoo.it

Eleonora: io l'ho disegnato a pezzi senza spiegare la funzione perché secondo me nella consegna c'era scritto disegna e non c'era scritto di scrivere accanto al disegno qualcosa. E ho anche cercato di rispettare l'ordine di montaggio. Es: manico vicino alla parte superiore e filtro vicino a quella inferiore.



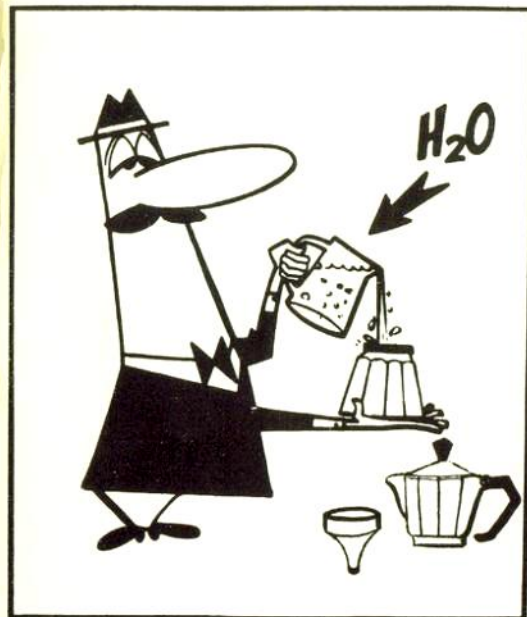
Compito per casa: “descrivi le parti che compongono la moka e spiega il funzionamento complessivo dell’oggetto”

Giorno 2, 1h : focus group sulle riposte e i disegni fatti in classe e sulle relazioni svolte a casa.

- Giorno 2, ½ h visione filmato caffettiera e spiegazione partecipata sul funzionamento della moka
- Giorno 2, ½ h relazione individuale in classe utilizzando la parola modello:

“Utilizzando la parola “modello” prova a spiegare ad una persona che non conosce la moka, come è fatta e come funziona”.





Compito per casa:
“descrivi le parti che
compongono la moka e
spiega il funzionamento
complessivo
dell’oggetto”



Discussione della seconda giornata dopo che i ragazzi hanno fatto la relazione a casa.

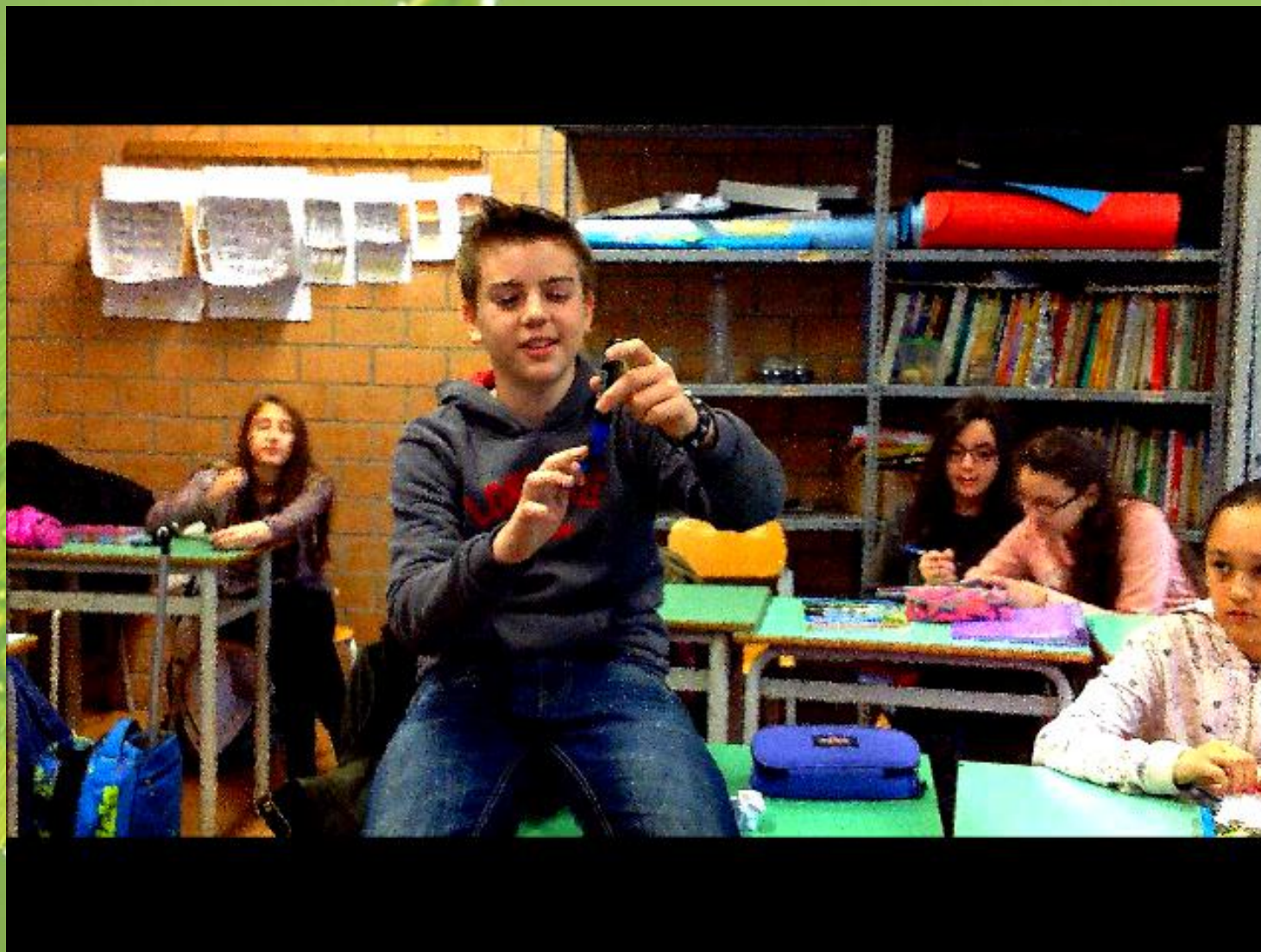
Osservazione1: Anche nel caso della nostra sperimentazione gli alunni si sono documentati chi in famiglia chi su internet sul funzionamento della caffettiera. Le spiegazioni chimico/fisiche che hanno dato sono spesso semplicemente copiate ma non rielaborate. Utilizzano infatti un vocabolario molto complicato se riferito alle loro reali conoscenze. Alcuni hanno rielaborato i disegni fatti a scuola cercando di spiegare più dettagliatamente l'esperienza fatta in classe.

Osservazione 2: l'insegnante cerca di guidare la discussione per cercare di arrivare alla parola modello, ma senza mai nominarla. Utilizza come punto di partenza una parola sulla quale ci si era soffermati in dettaglio il giorno delle schede.

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it





Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Prof: Cosa si intende per **schema**?

M.....: un insieme di informazioni

I.....: Ti spiega qualcosa in più.

Prof: Avete più informazioni in quella in dettaglio o in quella schematizzata?

E.....: quella in dettaglio la vedi solo da fuori quella schematica la vedi meglio.

A.....: dicevo a C..... perché la facciamo chiusa? Io la volevo fare aperta, ma C..... mi ha convinta che era quella schematica ad essere più in dettaglio.



Si inizia a discutere sul numero dei componenti della caffettiera:

E.....: io ho disegnato 4 componenti, parte sotto, superiore, filtro, maniglia

T....: io 5, anche guarnizione e gomma, ma la maniglia attaccata

E...: le parti sono solo tre

I.....: 6 Caldaia, imbuto, parte sopra, coperchio, maniglia e la sesta non la ricordo

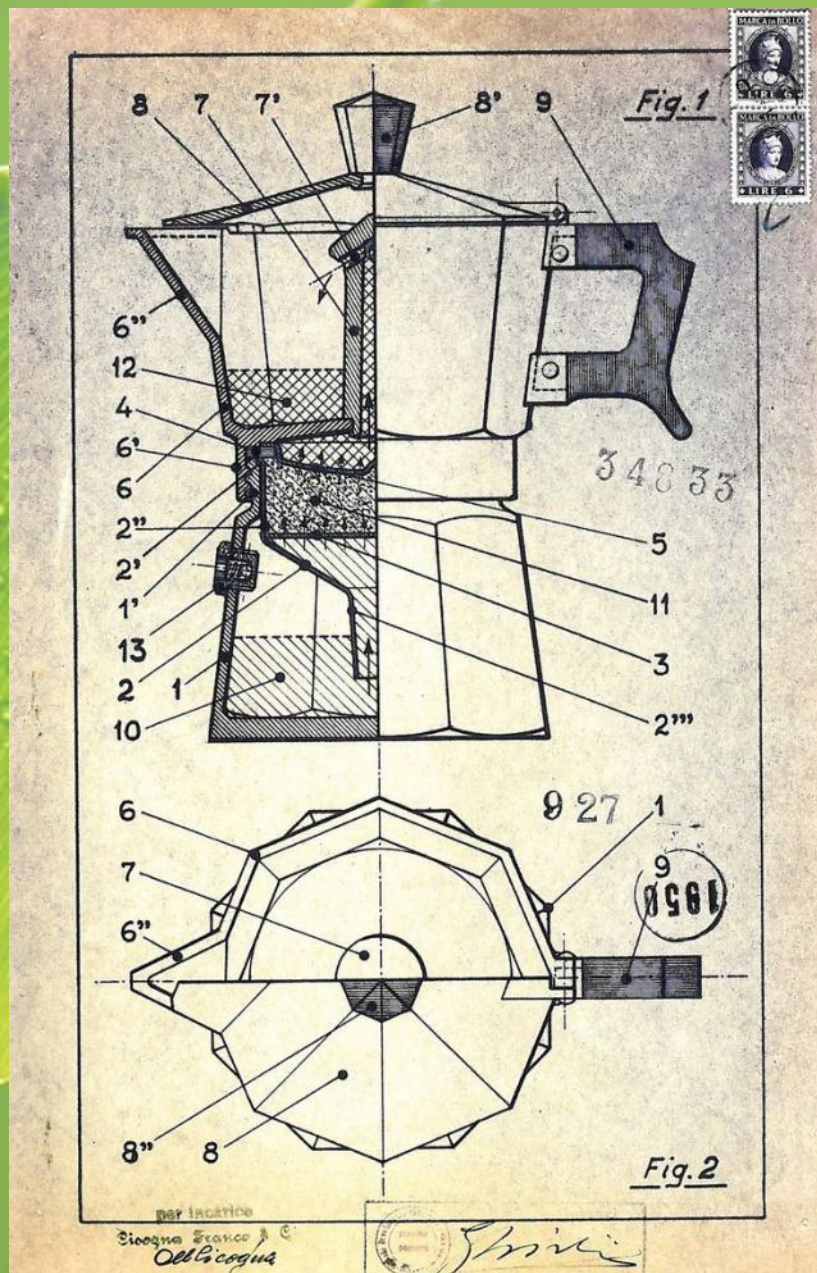
G.....: 5 Caldaia, parte sopra, filtro, guarnizione, imbuto

E...: La parte sopra puo' essere divisa in pezzi: Manico, parte alluminio, coperchio, pomello

Prof: non manca una cosa importante?

G.....: la valvola





Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



T....: io la valvola la conoscevo bene, una volta con mio nonno, che è un ex pompiere, abbiamo sostituito la valvola con un bullone e poi in giardino abbiamo acceso il fuoco ed è saltata in alto come un missile.

Prof: tu e tuo nonno siete due terroristi, è molto pericoloso!

T....: ma molto divertente!

Prof: ☹️💣☠️☹️💣☠️☹️💣☠️☹️💣☠️☹️💣☠️☹️💣☠️☹️

G.....: è ottagonale



E.....: io ho messo tutti i pezzi e poi ho spiegato prima la funzione ad uno ad uno e poi la caffettiera

G.... aggiungerebbe il fatto che prima che esca il caffè c'è l'ebollizione dell'acqua

Prof: ma questo è riferito alla relazione che avete fatto per oggi.

G....: Cosa abbiamo fatto? Abbiamo descritto, detto le nostre ipotesi sul funzionamento della moka.

Prof: se pensate ad un ingegnere o ad un architetto che costruiscono una casa. Passano subito a costruirla?

E...: no, fanno un progetto sul computer: un prototipo!
Prima di fare la casa fanno una miniatura per vedere come viene



G....: oltre a fare un progetto si dividono i compiti per l'organizzazione di lavoro

T....: Il prototipo e' una specie di costruzione rimpicciolita e in scala

G....: e' un modellino!

Prof: ah.....bene, un modellino! Con la casa serve un modellino e una divisione dei compiti. Con la moka?

G....: ho scoperto che potevamo disegnarlo in due modi e come far uscire il caffè'...ho scoperto anche le sue parti. Ad esempio non sapevo dell'esistenza della guarnizione!

E.....: io innanzi tutto ho capito come si fa il caffè' e visto che ho portato una moka mia mamma me lo ha spiegato. Sapevo solo che esce dal tubicino. Poi non sapevo i nomi di alcune parti.



E...: allora non sapevi niente.

E.....: Ho imparato a ragionare su come rappresentare un oggetto in modo schematico e dettagliato. **E' la prima volta che ragiono su una cosa del genere.**

I.....: Sapevo come si faceva il caffè e anche perché il caffè che rimane è lo scarto. No, non sapevo che rimaneva lo scarto del caffè....e l'altra volta nella caffettiera ho visto il giallo

Prof: il calcare.

I.....: sì. quella cosa gialla



A....: *Io ho imparato che non devo fare le cose perché le fanno gli altri. Io volevo disegnare la moka a pezzi, ma non so disegnare bene e così ho copiato la Chiara che l'ha fatta chiusa.*

A.....: All'inizio non sapevo dell'esistenza di alcune parti e non sapevo il procedimento che faceva il caffè all'interno per uscire. E non conoscevo alcune parti.

Osservazione 3: 7 studenti non avevano mai osservato che nella caffettiera ci fosse una valvola prima di fare il disegno. Taurino non sapeva che ci fosse una valvola, ma l'ha scoperto mentre la disegnava.



S...: la maggior parte delle cose le conoscevo già'.

H... (**dubbio**): Non ho ancora capito a cosa serve il disegno accurato e schematico.

G.....: perche' evidentemente hanno due funzioni diverse.

G....: per vedere la differenza tra i due disegni, per osservare l'oggetto in due modi diversi

A..... R.: Nel disegno accurato si possono osservare meglio i dettagli anche interni...

Prof: Ma voi non lo avete fatto?

T....: Nello schematico la maggior parte di noi l' ha disegnata come veniva

E.....: Quello accurato serve solo per disegnare la forma della caffettiera quello schematico potevi disegnare le parti o intera e scrivere vicino quello che serviva.



Prof.: Il fatto di farvi fare i due disegni voleva attivare un processo mentale al quale era arrivata Greis prima: “Il modello.”

G....: forse i due disegni possono rappresentare due cose diverse e quello schematico e' piu' semplice e si avvicina di piu' al modello.

Prof: Hodo, che tipo di risposta ti sei dato.

H...: è una metodologia che si, potremmo utilizzarla con altri oggetti. Esempio se devo studiare una cassa della LIM....adesso aprirei la cassa e cercherei di vedere come e' fatta dentro per vedere come funziona.

I..... non solo la cassa, anche una casa, un banco.... di tutto.

F....: come fanno gli scienziati!

G.....: come prima cosa lo osservano....si avvicinano...lo aprono..... se non è vivente

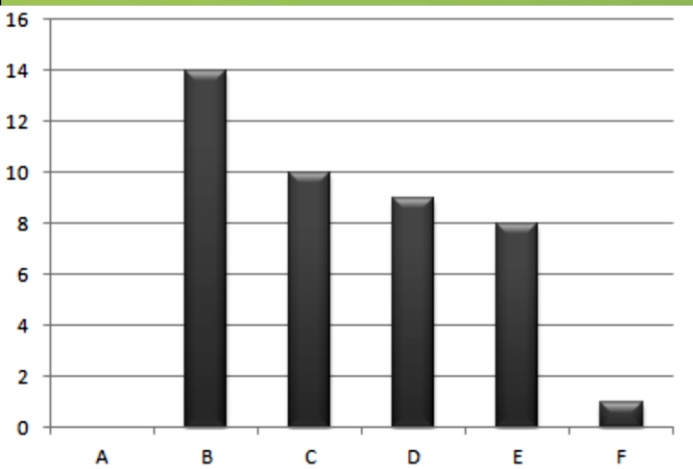


G..... un insetto uno scienziato osserva tutti i dettagli. Anche se è vivente

Prof: alcuni scienziati che osservano gli animali fanno prima un disegno accurato e poi uno schematico ... pensate ad un libro sugli insetti ...

F.....: sì, quello in dettaglio te lo mostra, quello schematico ti mostra se hanno o no le ali, se sono chiuse e riparate sotto delle ali protettive o aperte, se sono velenosi o no, quante zampe hanno.



A questo punto si è passati a fare l'elaborato scritto utilizzando la parola modello: Fase F	Elaborati finali	Uso della parola “modello” nella descrizione della moka A. non usa la parola “modello” B. uso improprio della parola “modello”, soprattutto riferito alla marca C. uso proprio D. uso proprio riferito al tipo di moka E. uso proprio riferito alla schematizzazione F. uso proprio ma riferito alla marca	 <table><caption>Frequenza di utilizzo della parola "modello"</caption><thead><tr><th>Categoria</th><th>Frequenza</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>0</td></tr><tr><td>B</td><td>14</td></tr><tr><td>C</td><td>10</td></tr><tr><td>D</td><td>9</td></tr><tr><td>E</td><td>8</td></tr><tr><td>F</td><td>1</td></tr></tbody></table> 	Categoria	Frequenza	A	0	B	14	C	10	D	9	E	8	F	1
Categoria	Frequenza																
A	0																
B	14																
C	10																
D	9																
E	8																
F	1																



CONCLUSIONI

Tutto questo lavoro ha trovato la sua conclusione nell'intervento programmato su una modellizzazione questa volta non di aspetto fisico, ma algebrico, utilizzando però le strategie pregresse osservate dal corsista durante la modellizzazione della Moka. Le osservazioni riportate sul laboratorio di modellizzazione della Moka da parte del corsista TFA sono state pertanto:

Senza entrare troppo nel dettaglio dell'attività che prevedeva trascrizioni di quanto discusso in classe, sostanzialmente è emerso il fatto che la rappresentazione schematica della moka può essere usato come un modello per spiegare ad una terza persona com'è composta, come funzionano le varie parti e qual è il funzionamento complessivo dell'oggetto.

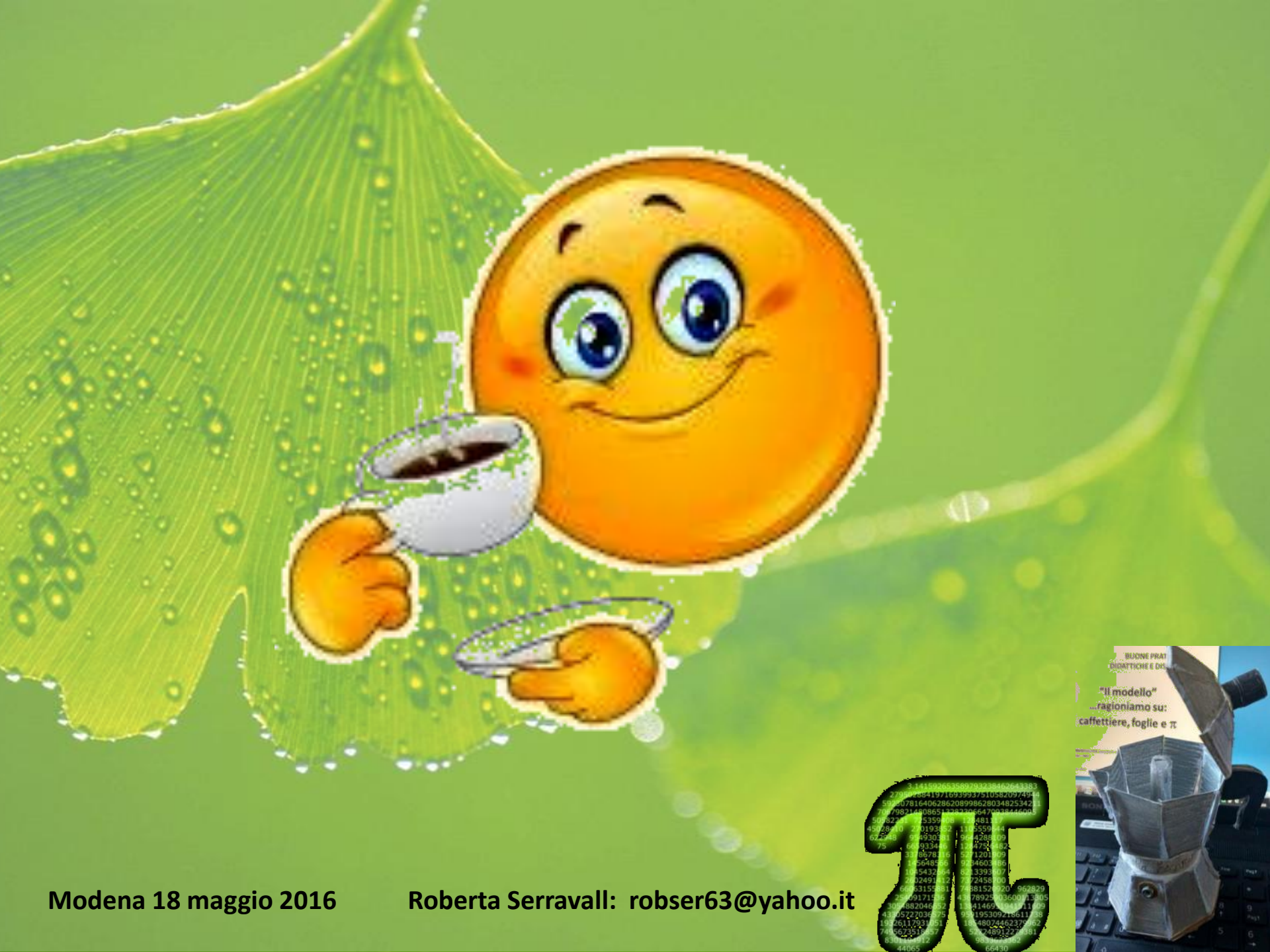


Essendo in una fase avanzata dell'osservazione, ho partecipato attivamente alla discussione ed ho seguito i vari passi che hanno portato a fare emergere nella classe il concetto di modello, che nella parte finale dell'esperienza è stato discusso anche in relazione alla forma ed alla funzione di alcuni animali ed insetti per evidenziare caratteristiche comuni che sono alla base anche dell'evoluzione biologica. L'esperienza è stata un anello di congiunzione importante con l'intervento programmato in quanto ha permesso di coniugare la generalizzazione di alcune relazioni determinate per la soluzione dei problemi proposti con il concetto di modello matematico che è stato messo in relazione con il concetto di modello emerso durante l'esperienza della moka.



Partendo da questa esperienza il corsista TFA ha quindi strutturato un intervento inerente la early algebra utilizzando dei problemi appartenenti al progetto ArAl in modo da mettere in evidenza la struttura relazionale in algebra tra due o più quantità. Il fatto che l'intero progetto ArAl abbia un'ossatura che è ampiamente calata nella realtà di possibili esperienze o situazioni di vita concrete, ha fatto da ponte con l'interesse nell'affrontare situazioni realistiche anche in assenza di esperienze di laboratorio concrete inquadrando l'intervento nell'ottica del laboratorio di matematica come espresso nelle indicazioni nazionali.





Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



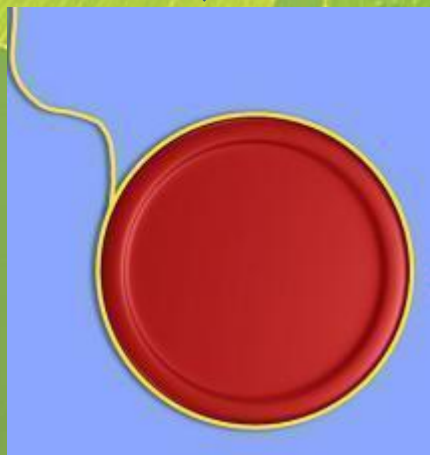
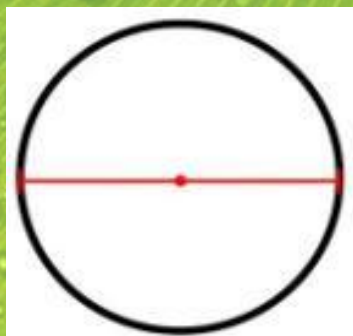
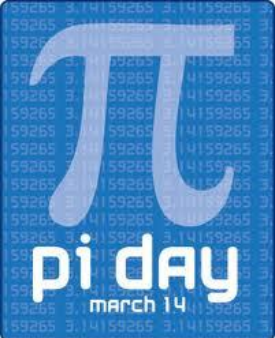
BUONE PRAT
ZIOLOGICHE E DIET
"Il modello"
...ragioniamo su:
caffettiere, foglie e π

Dimostrazione della proporzionalità diretta tra circonferenza e diametro e circonferenza di un cerchio.

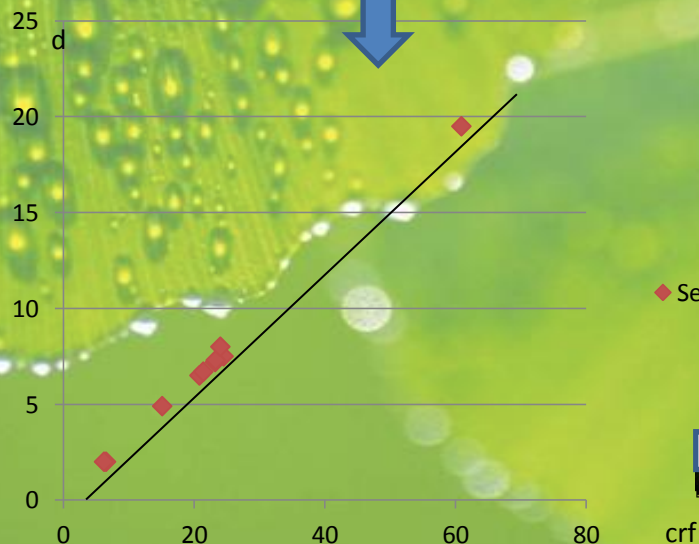
... alla ricerca del Pi Greco nel Pi Day
(14 marzo 2014)

Seconda classe scuola secondaria di I Grado
Ambito principale, in riferimento alle
Indicazioni Nazionali per il curriculum
Relazioni e Funzioni: rapporto tra grandezze omogenee, significato di costante, concetto di proporzionalità diretta, con estensione all'ambito Dati e previsioni.





oggetto	crf	d	crf/d
tappo della nutella	24,5	7,5	3,26
bicchiere della nutella	23,2	7,2	3,2
bicchiere di carta	20,8	6,5	3,2
contenitore di plastica	60,9	19,5	3,12
bicchiere di vetro	23,3	7,3	3,19
tazza	24	8	3
rotolo di scotex	15,1	4,9	3,08
tappo di marmellata	21,4	6,7	3,19
colla pritt	6,5	2	3,25
burro di cacao	6,2	2	3,1



Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Valore medio: 3,159



$$\Pi = \text{crf} / d$$



$$Y = kx$$



Pre-requisiti dello studente

- individuare grandezze direttamente e inversamente proporzionali e tabelle di proporzionalità diretta e inversa
- risolvere problemi sulla proporzionalità e sulla ripartizione
- conoscenza delle percentuali
- rappresentazioni grafiche cartesiani e non
- conoscere le fasi relativi a una indagine statistica
- riordinare i dati
- interpretare ed elaborare rappresentazioni statistiche
- le fasi dell'indagine statistica: fenomeni collettivi e dati quantitativi e qualitativi.



Obiettivi

L'attività affronta il nodo concettuale del cerchio, una delle figure piane più complesse per i nostri allievi, che spesso, ne hanno una conoscenza superficiale e confusa.

L'attività si snoda su problematiche in cui sono coinvolti nel prospettare e verificare ipotesi di soluzione con varie modalità, anche grafiche e operative. Così facendo, si recuperano le costruzioni con riga e compasso. Si guidano gli studenti nella ricerca del legame fra il diametro e la circonferenza e dell'area del cerchio.

In tal modo si lavora su **competenze** varie: dalla costruzione di figure geometriche tramite strumenti, alla ricerca di definizioni e proprietà di figure piane, fino alla conquista del numero e delle sue approssimazioni.



Competenze

Riconoscere le forme del piano, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi;
Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità;
Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale.

Tempo medio per svolgere l'attività in classe
(indicativamente 6 ore alla secondaria di primo grado)



Indicazioni metodologiche

L'attività si baserà usando un approccio laboratoriale, cioè l'insieme strutturato di attività volte alla costruzione di significati di oggetti matematici, che prevede il coinvolgimento di persone (studenti ed insegnanti), strutture (aule, idonei strumenti, organizzazioni degli spazi e del tempo), idee (progetti, piani di attività didattiche, sperimentazioni).

Si prevede inoltre, che il percorso metta in atto un apprendimento collaborativo nei lavori di gruppo, il problem solving...)



Introduzione:

Nel giorno del Pi Day, la giornata internazionale in cui si festeggia il π , si propone in aula un esperimento che cercherà di far capire agli studenti quale relazione intercorra tra la misura della circonferenza e del diametro di un cerchio qualsiasi. E, nel caso in cui una relazione esista, di cercare di quantificarla.

Strumenti:

oggetti che abbiano una sezione circolare (esempio cilindri di vario genere)

- cordini
- metro
- righello
- calibro (se possibile)



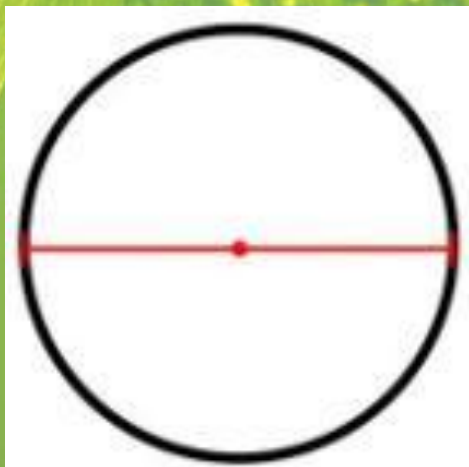
Fase 2:

si decide quale strumento utilizzare per la misura e si iniziano a misurare le grandezze richieste: circonferenza (perimetro del cerchio ... si fissa in questo punto l'attenzione della differenza tra cerchio e circonferenza) e il diametro, e si annotano i dati.



...ovviamente lasciando agli studenti la scoperta dell'esistenza, a volte, di diverse scale come nel caso in figura (cm/inch)

La cosa importante è che per ogni oggetto gli studenti misurino il diametro nel modo più preciso possibile.



Durante la misurazione gli studenti devono anche soffermarsi sul significato della parola “diametro”.

Arrivando alla definizione per cui il diametro è il segmento che unisce le due estremità del cerchio, passando per il centro.

Allo stesso modo gli studenti devono trovare delle strategie per misurare la lunghezza della circonferenza.

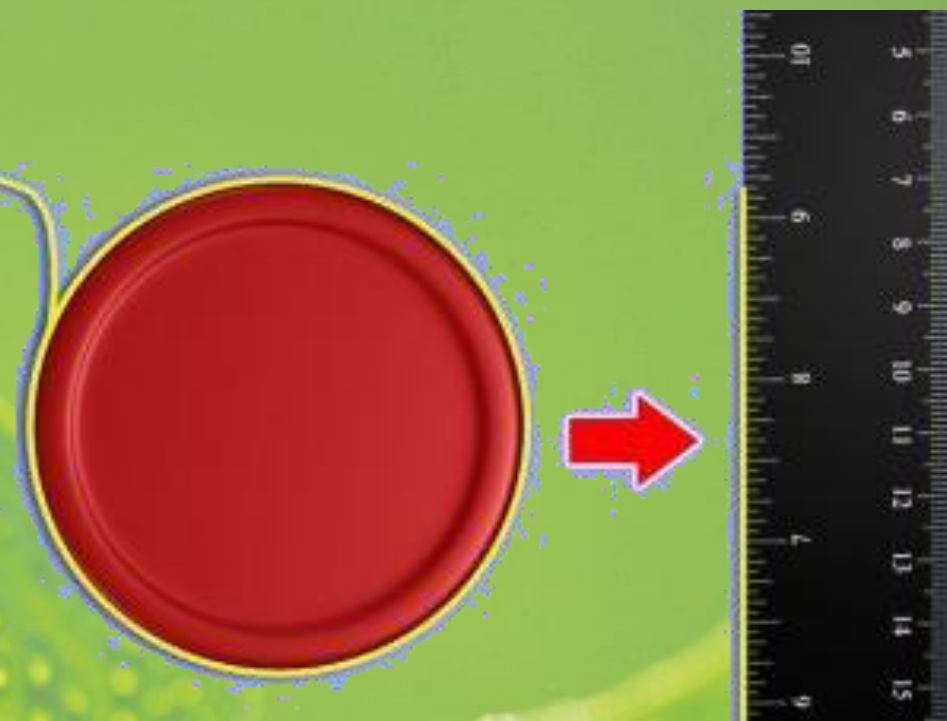
Alcuni utilizzeranno dei cordini che poi misureranno con una riga e altri il metro flessibile (quello da sarta o quello di carta). Alcuni si accorgeranno che il metro flessibile metallico non è adatto allo scopo.



Questo tipo di misurazione non è facilissima.

Alcuni noteranno che il metodo più semplice è proprio quello di avvolgere attorno all'oggetto un cordino tenendolo molto tirato (stretto) e segnando con un pennarello i due punti in cui i punti del cordino si incontrano.

In questo modo, una volta aperto, si potrà facilmente misurare la distanza tra i due punti con una riga.



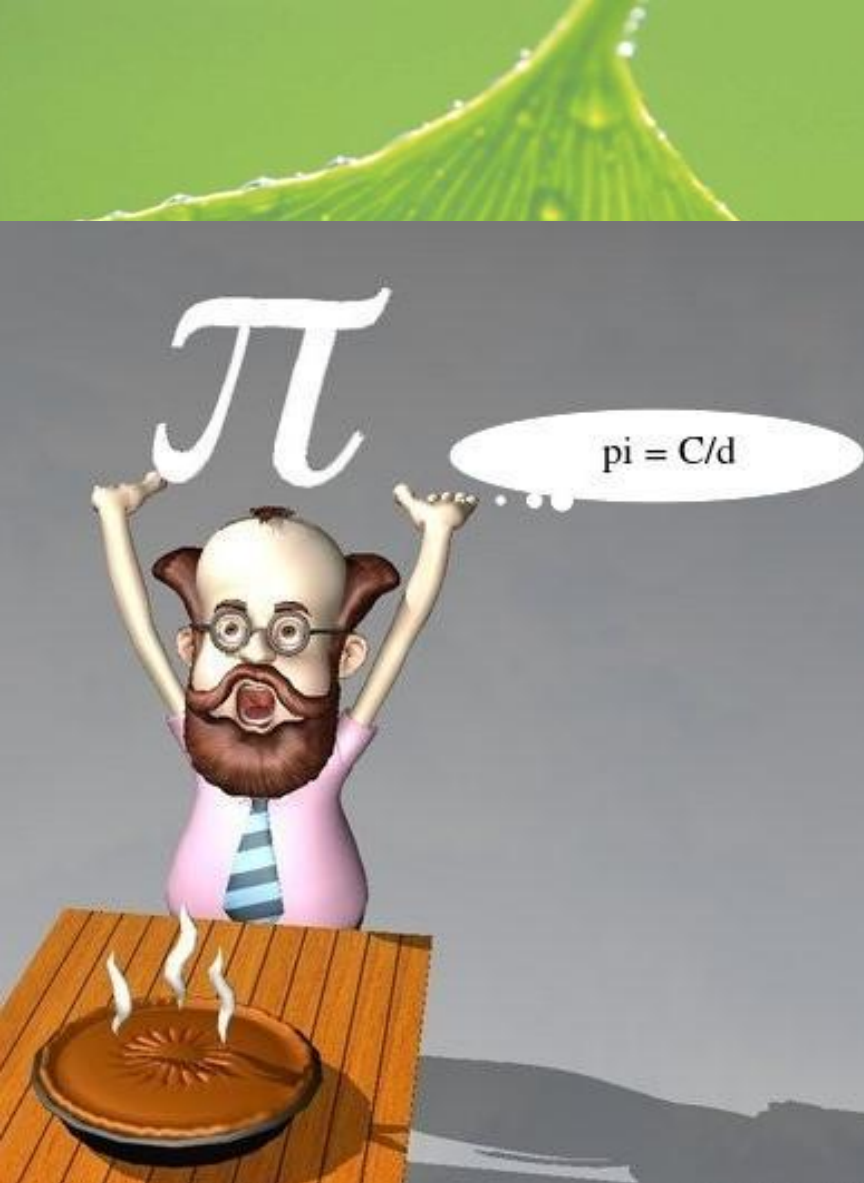
Ogni studente deve costruire una tabella:

Oggetto	Crf (cm)	Diametro (cm)	Crf/diametro
---------	----------	---------------	--------------

Oggetto	Crf	dmm	$\frac{Crf}{dmm}$
tappo della rutella	24,5 cm	7,5 cm	3,26 cm
bicchiere della rutella	23,2 cm	7,2 cm	3,2 cm
bicchiere di carta	20,8 cm	6,5 cm	3,2 cm
Contenitore di plastica	60,9 cm	19,5 cm	3,12 cm
Bicchieri	23,3 cm	7,3 cm	3,19 cm
Tazzia	24 cm	8 cm	3,00 cm
Rotolo di scotch	15,1 cm	4,9 cm	3,08 cm
Tappo di mar. mellata	21,4 cm	6,7 cm	3,19 cm
Colla	6,5 cm	2 cm	3,25 cm
Burro di cacao	6,2 cm	2,00 cm	3,1 cm

oss: essendo una classe di 22 studenti, alla fine si hanno più di 200 dati





Ogni studente, con i suoi dati, deve cercare di arrivare a delle conclusioni.

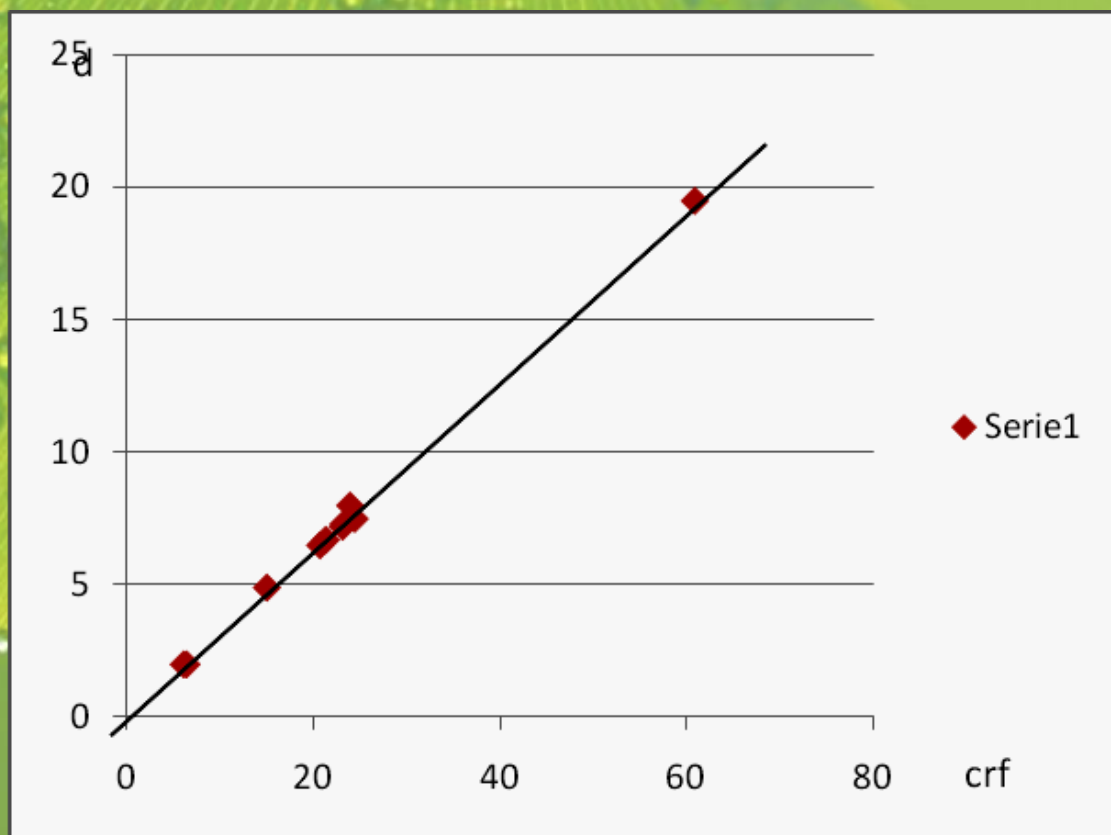
In generale la prima cosa che osservano i ragazzi è che il numero che esce, facendo il rapporto tra la circonferenza e il diametro inizia con 3.

Qualcuno dice anche che “è circa tre”. E’ importante far fare queste considerazioni ai ragazzi prima di aver introdotto il numero pi greco.



Si chiede ai ragazzi di riportare i propri dati su un grafico, dove i valori della circonferenza vanno sull'asse delle ascisse e quelli del diametro vanno sull'asse delle ordinate.

I ragazzi possono decidere se fare il grafico a mano su fogli a quadretti o utilizzare un foglio excel:



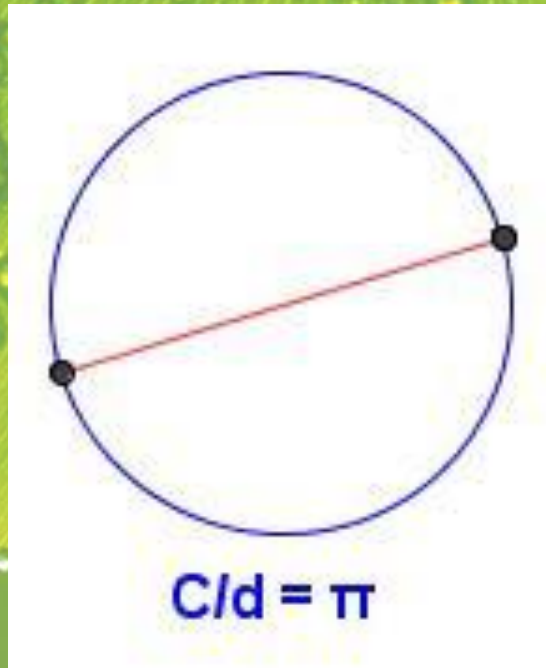
Oss. In questa fase si può anche aprire una parentesi sul significato di dato sperimentale.

A questo punto si chiede anche ai ragazzi di fare una media dei valori ottenuti come rapporto tra circonferenza e diametro. Nel caso della studentessa analizzato, si vede che il risultato è 3,159. La cosa che si osserva in generale è che se si fa la media dei valori trovati da tutti i ragazzi, si ottiene un valore che si avvicina a 3,14.

Considerando gli strumenti di misura, l'inesperienza alla misurazione, il risultato è da considerarsi "molto buono".



Il fatto che i dati si distribuiscono lungo una retta dimostra così che esiste proporzionalità diretta tra diametro e circonferenza di un cerchio. E che questa proporzionalità è rappresentata da una costante che viene chiamata “pi greco”.



Ave o Roma o Madre gagliarda di latine virtù che tanto luminoso splendore prodiga spargesti con la tua saggezza.

Ogni parola rappresenta una Cifra di π . Per sapere quale, basta Contare le lettere.

Ave o Roma o madre gagliarda di latine virtù ...

3, 1 4 1 5 9 2 6 5 ...



Pesare pi-greco

Ciascun alunno ritaglia su un cartoncino abbastanza spesso (ad esempio l'ultima pagina di un blocco o un cartone) un quadrato ed un cerchio in modo che il lato del quadrato sia pari al raggio del cerchio (Fig. 1). Se il cartoncino utilizzato ha spessore h e densità d , il cerchio e il quadrato hanno massa rispettivamente pari a

$$m_C = \pi l^2 h d \quad \text{e} \quad m_Q = l^2 h d$$

Il valore di pi-greco si ottiene pesando i due cartoncini e calcolando il rapporto tra le due masse

$$m_C / m_Q = \pi$$



$m_c(\text{g})$	$m_q(\text{g})$	$\pi = m_c/m_q$	
29.3	9.1	3.220	
40.3	12.7	3.173	
38.6	12.4	3.113	
3.2	1.0	3.200	
16.8	5.6	3.000	
5.6	1.8	3.111	
12.1	4.0	3.025	
11.7	3.8	3.079	
15.1	4.9	3.082	
6.7	2.1	3.190	
6.8	2.1	3.238	
10.7	3.6	2.972	
19.4	6.4	3.031	
15.1	4.9	3.082	
6.4	2.2	2.909	
24.1	7.0	3.443	

Misure di π dedotte dal valore della massa del cartoncino a forma di cerchio (m_c) e di quadrato (m_q).



Proporzionalità tra le foglie

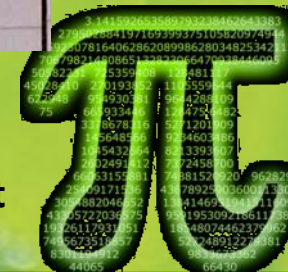
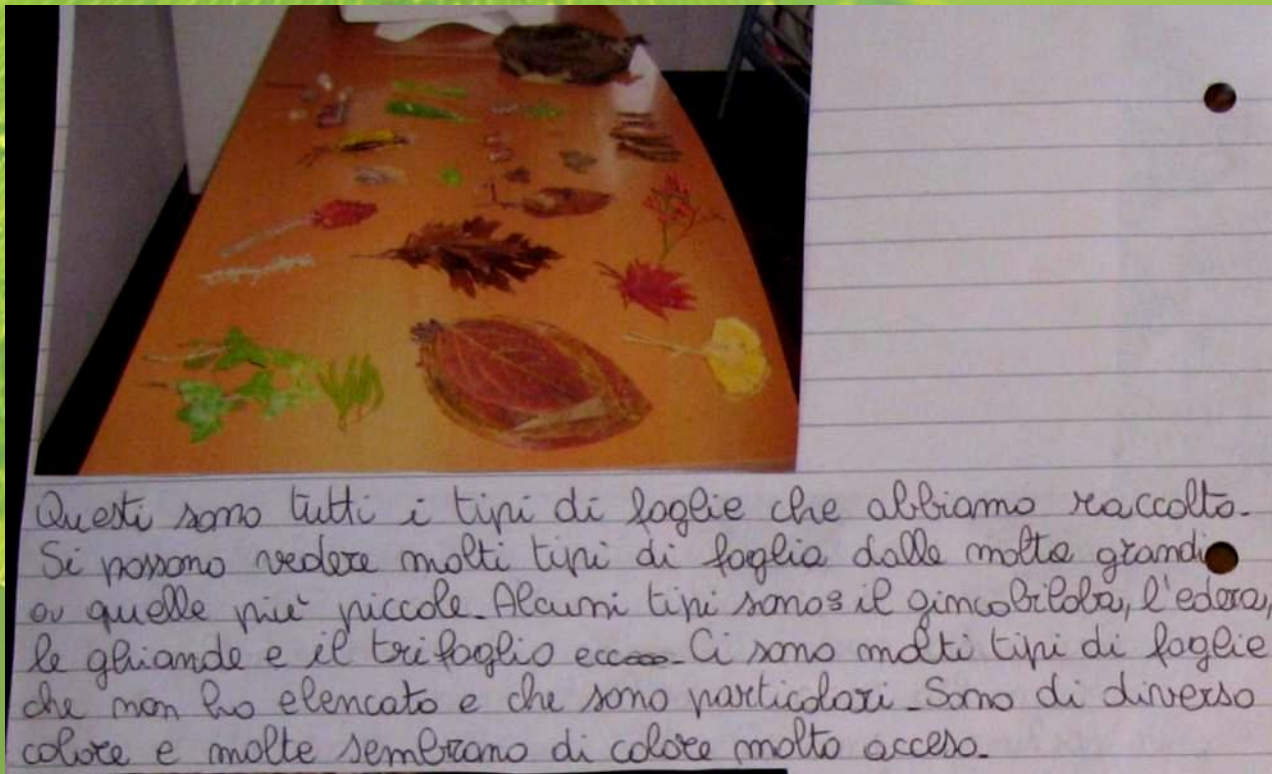
Questo tipo di attività, puramente legata alla matematica, si può anche applicare alla biologia, e in particolare alla forma delle foglie di una stessa specie.

Esiste infatti una relazione di proporzionalità tra la larghezza e l'altezza di foglie di una stessa pianta.

I ragazzi devono questa volta raccogliere campioni di foglie di una stessa pianta, ma di varie dimensioni. Analogamente al caso del Pi Greco, devono rappresentare su una tabella Altezza, Larghezza e il rapporto tra le due grandezze.



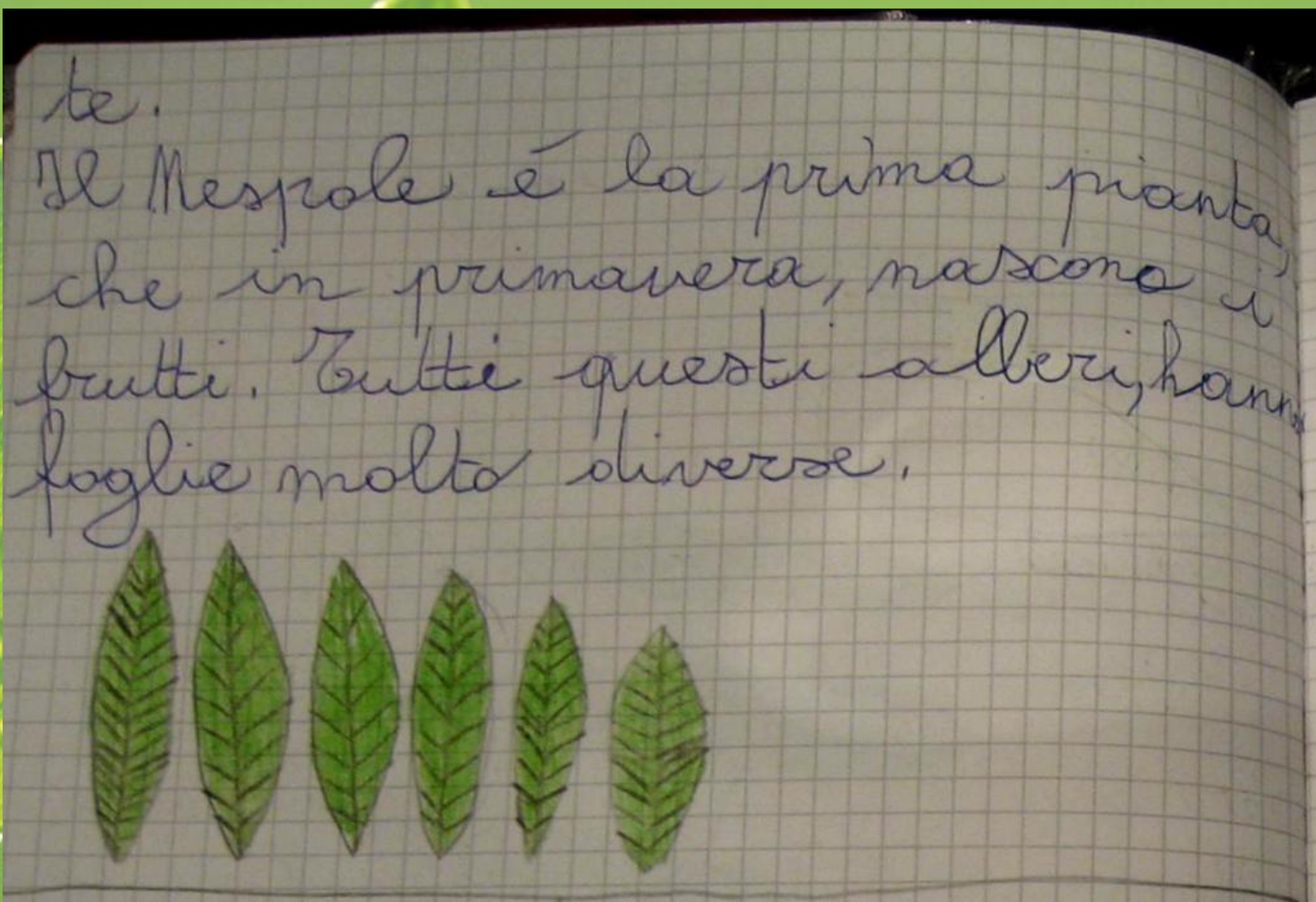
Attraverso l'osservazione diretta di immagini e/o campioni reali portati in classe dagli studenti, abbiamo descritto la struttura di una foglia, individuandone le componenti e le caratteristiche (*la forma della lamina, le nervature, il margine, la superficie, il colore, il picciolo, ...*) ed evidenziando somiglianze e differenze. Inoltre, abbiamo notato come le diverse specie vegetali presentino foglie di **forme diversissime**





Qui possiamo vedere alcuni tipi di foglie messe in ordine per grandezza e si può vedere anche il colore e si passa dai più chiari ai più scuri. Alcune foglie sembrano di grandezza uguale ma se si guarda attentamente tutte sono di grandezza diversa.





Modena 18 maggio 2016

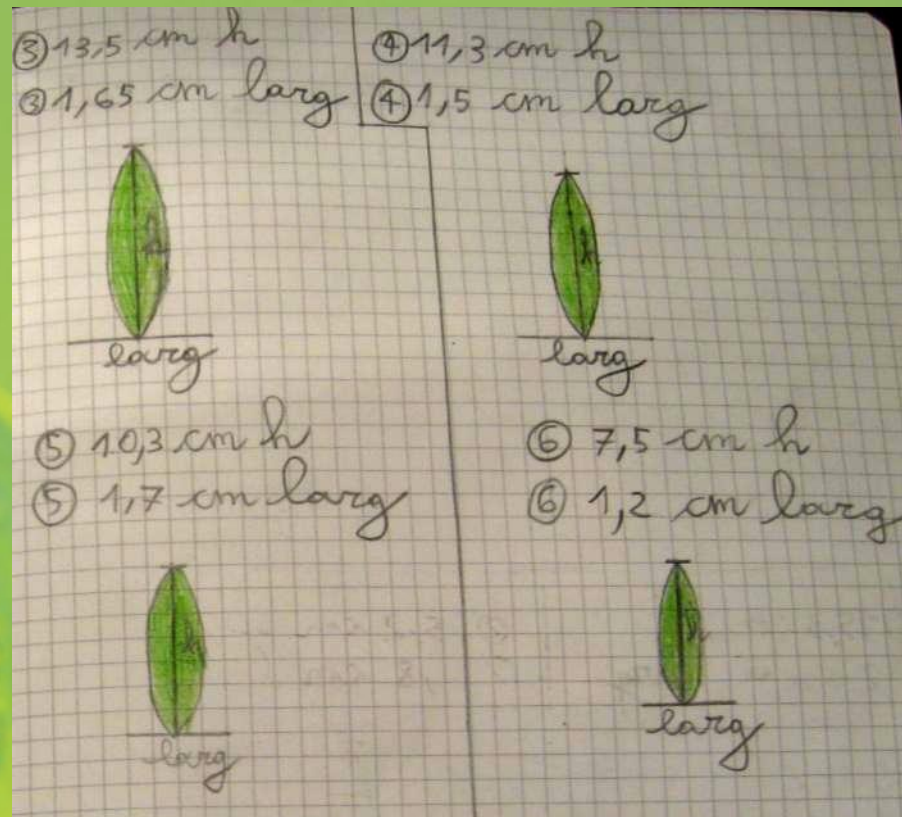
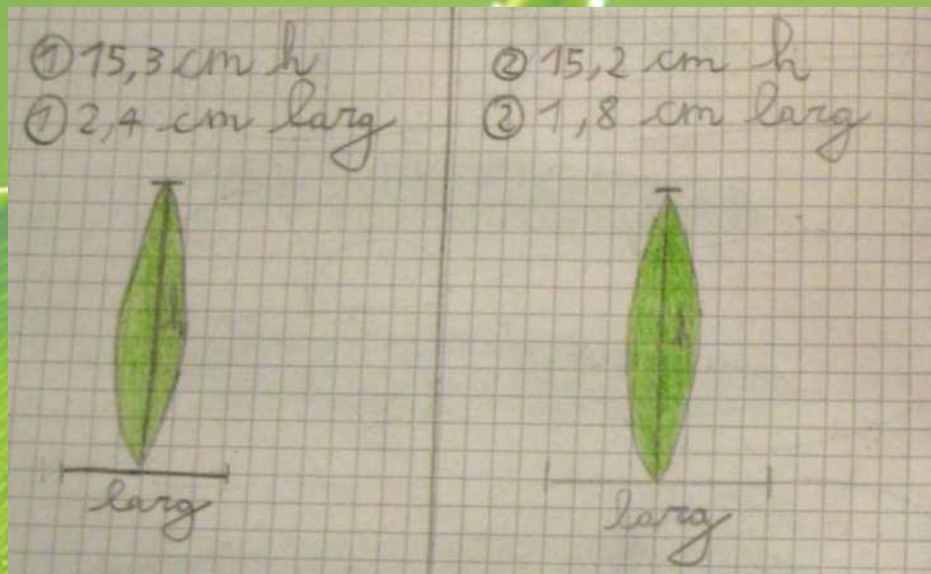
Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Si può affermare che le foglie di una stessa specie sono “simili” tra loro? Con che grado di precisione?

Per indagare la **similitudine** nelle foglie, abbiamo confrontato il rapporto tra la loro lunghezza (nel senso della nervatura centrale) e la loro larghezza massima.



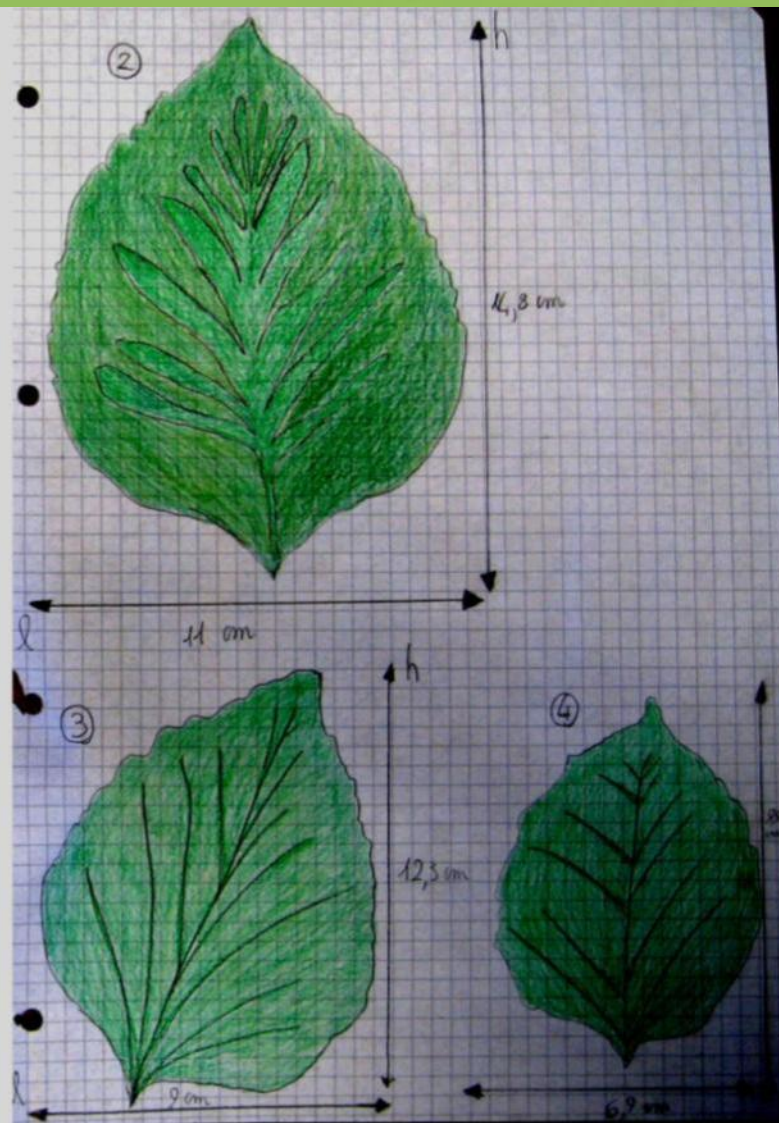
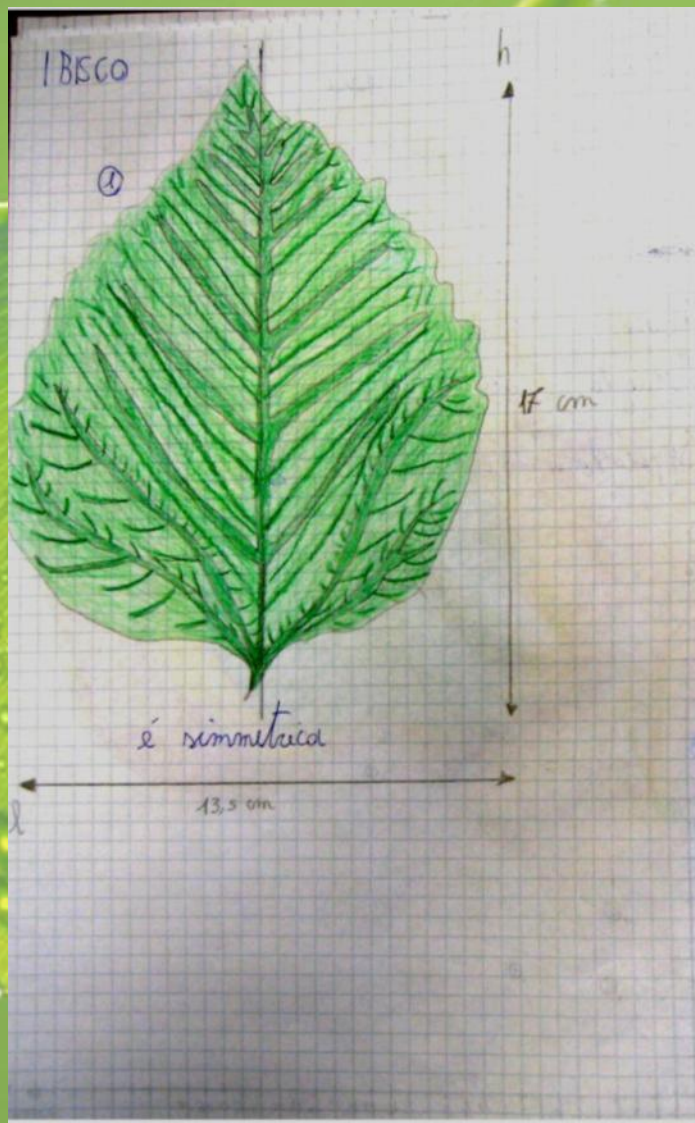


foglia	larg	h	h: larg	1	larg.	h
1	2,4 cm	15,3 cm	6,375 cm		1,5	16,5
2	1,8 cm	15,2 cm	8,444 cm		1,3	13
3	1,65 cm	13,5 cm	8,181 cm		1,2	11
4	1,5 cm	11,3 cm	7,533 cm		1,3	10
5	1,7 cm	10,3 cm	6,058 cm		2	13
6	1,2 cm	7,5 cm	6,25 cm			

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it

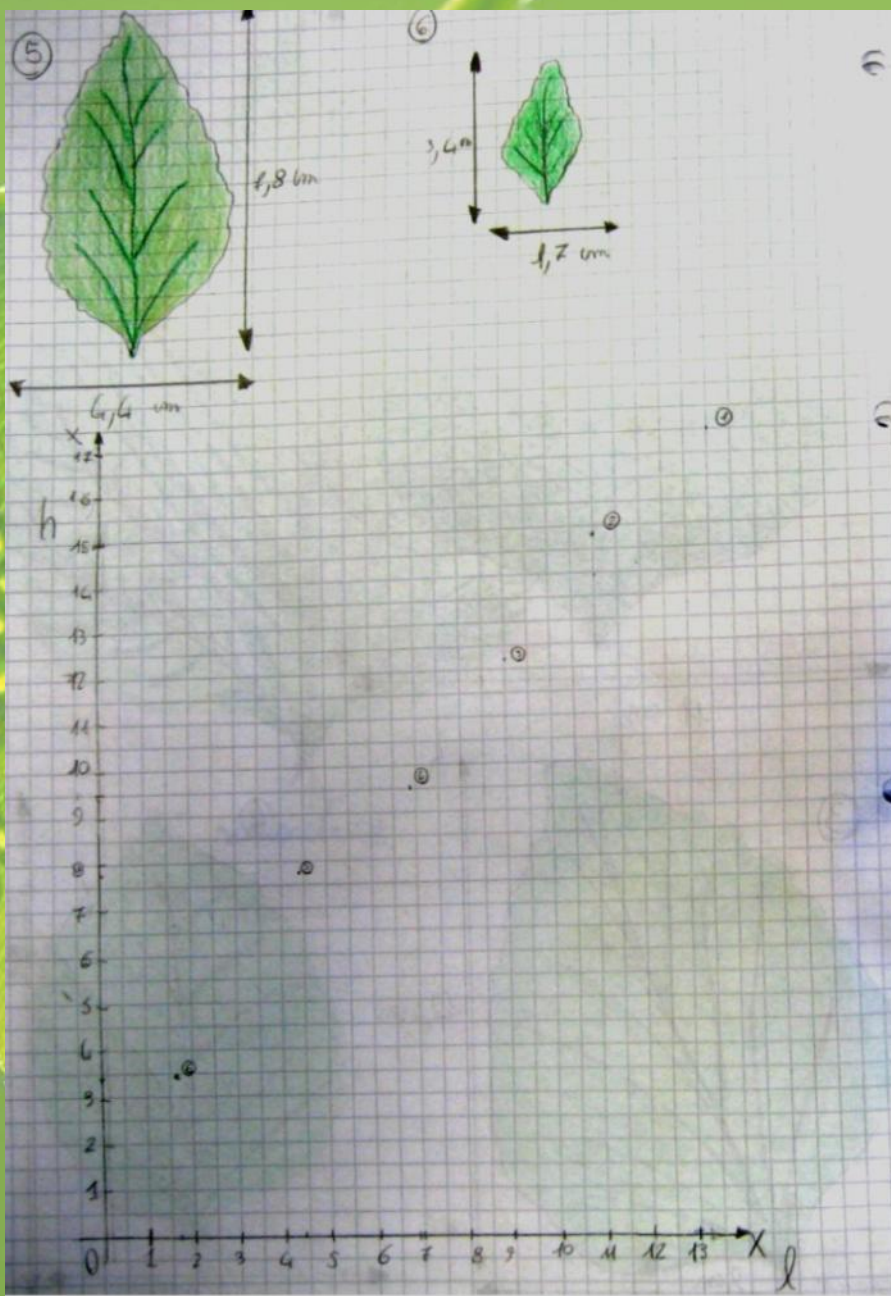




Modena 18 maggio 2016

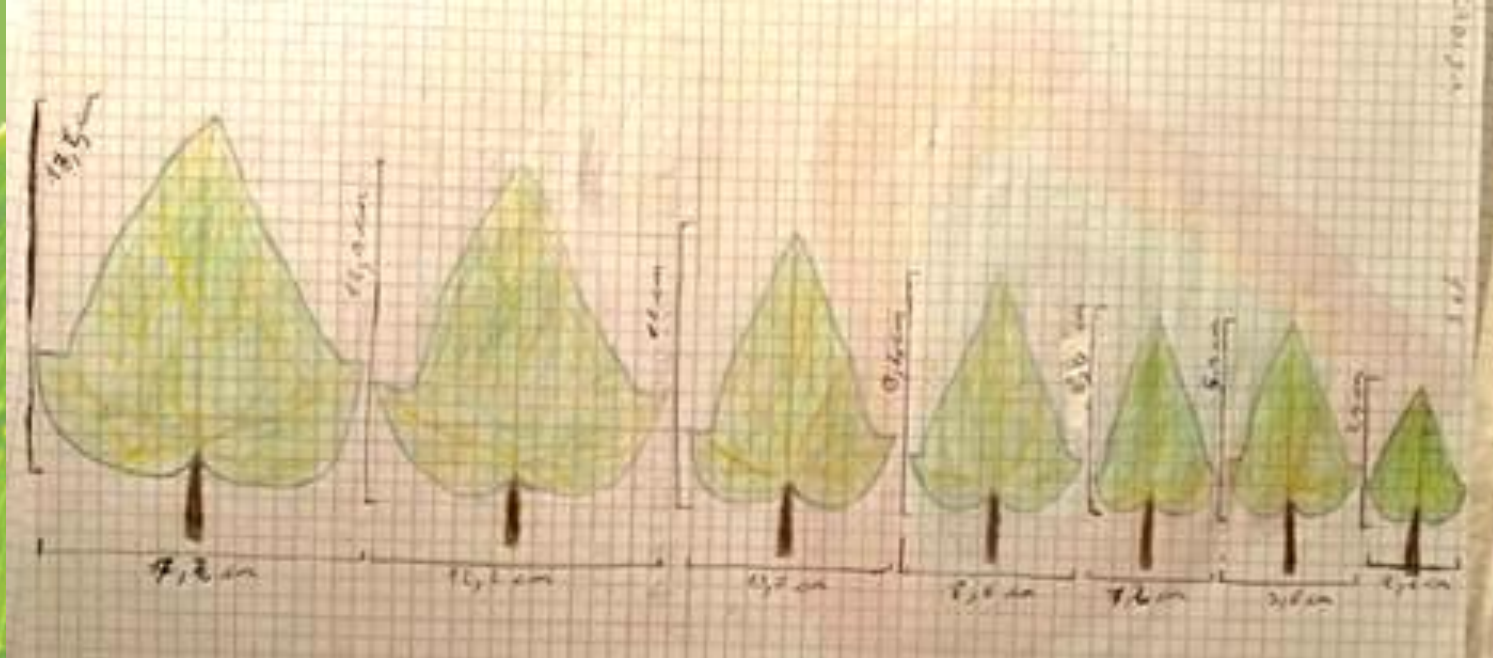
Roberta Serravall: robser63@yahoo.it





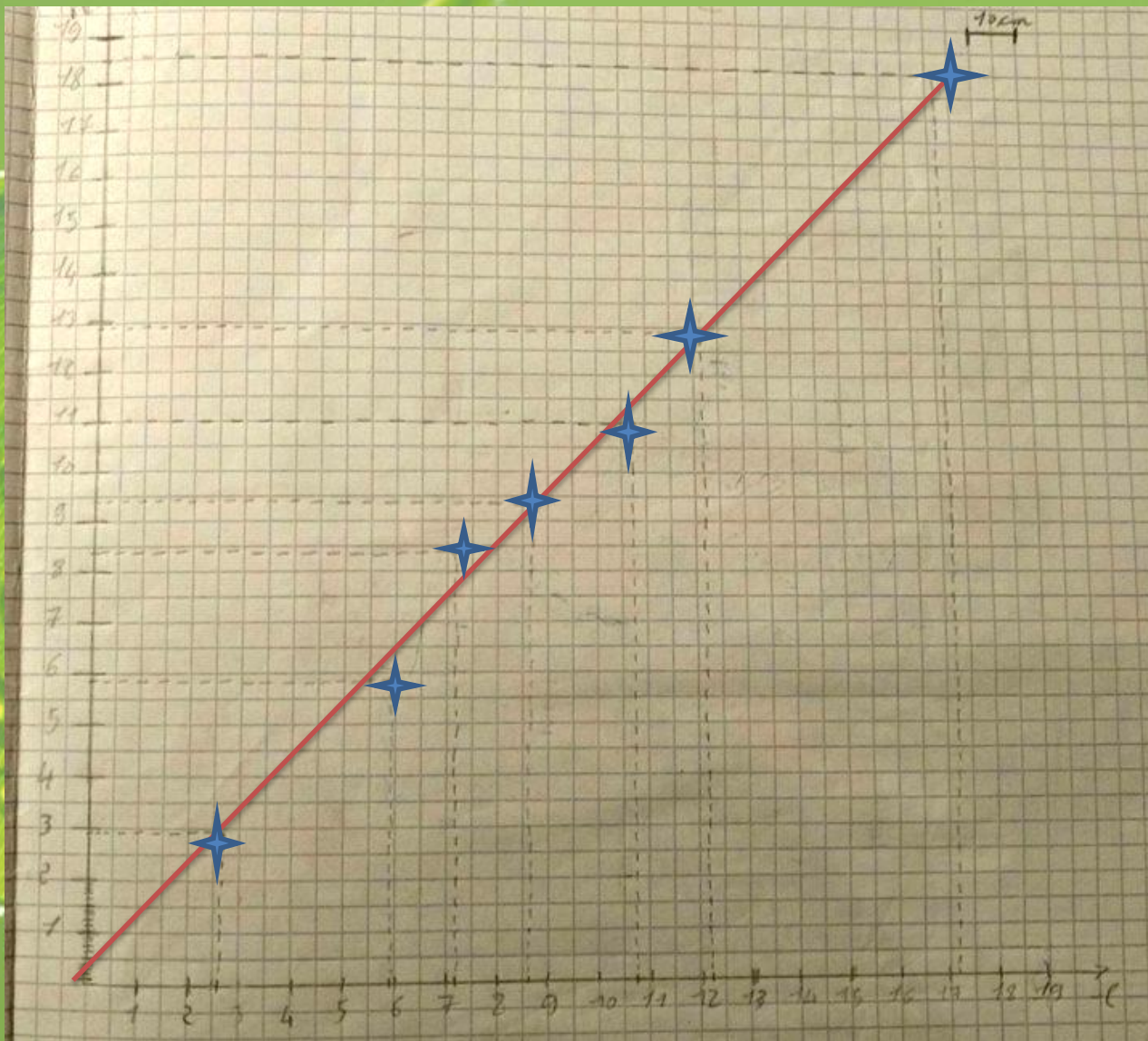
Anche in questo caso si scopre che c'è una relazione di proporzionalità e che quindi i dati si distribuiscono lungo una retta che avrà un certo coefficiente angolare a seconda del tipo di pianta scelto.





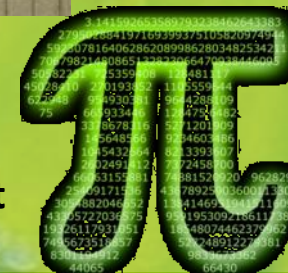
Modena 20 maggio 2012 Roberto Gervall: robser63@yahoo.it





Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



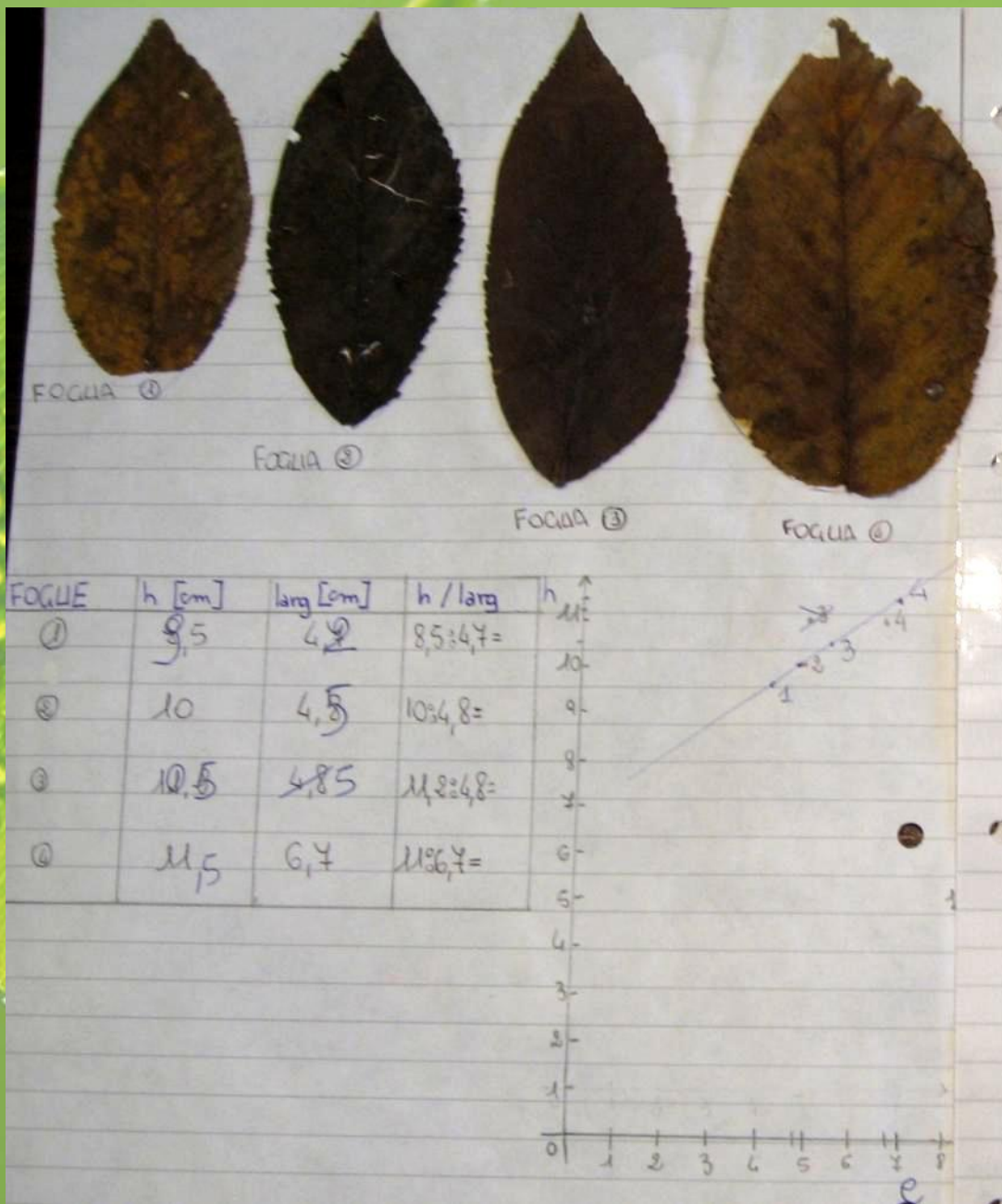
DA QUESTI FOGLIA HO USIRVATO TANTE COSE MA LA PIÙ IMPORTANTE SECONDO ME È CHE QUANDO HO MESSO LE MISURE DELLE FOGLIA SUL PIANO CARTESIANO ^{SIANO} TUTTE ERANO PIÙ O MENO SULLA STESSA LINEA E LA DISTANZA CHE VEDI SI METTE LE FOGLIE UNA SOPRA L'ALTRA È LA STESSA CHE VEDI SUL PIANO CARTESIANO. LA SECONDA MIA OSSERVAZIONE CHE MI SEMBRA ANCHE QUELLA ABBASTANZA IMPORTANTE È CHE QUANDO DIVIDI L'ALTEZZA PER L'ALTEZZA NON OTTIENI MAI UN NUMERO INTERO E IL NUMERO PRIMO NUMERO È SEMPRE LO STESSO.

NUMERO FOGLIA	LARGHEZZA	ALTEZZA	n / l
7	2,6 cm	2,9 cm	1,11... cm
6	5,2 cm	5,9 cm	1,017... cm
5	7,2 cm	8,4 cm	1,16... cm
4	8,6 cm	9,4 cm	1,093... cm
3	10,7 cm	11 cm	1,028... cm
2	12,2 cm	12,9 cm	1,054... cm
1	17,2 cm	18,5 cm	1,075... cm

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it





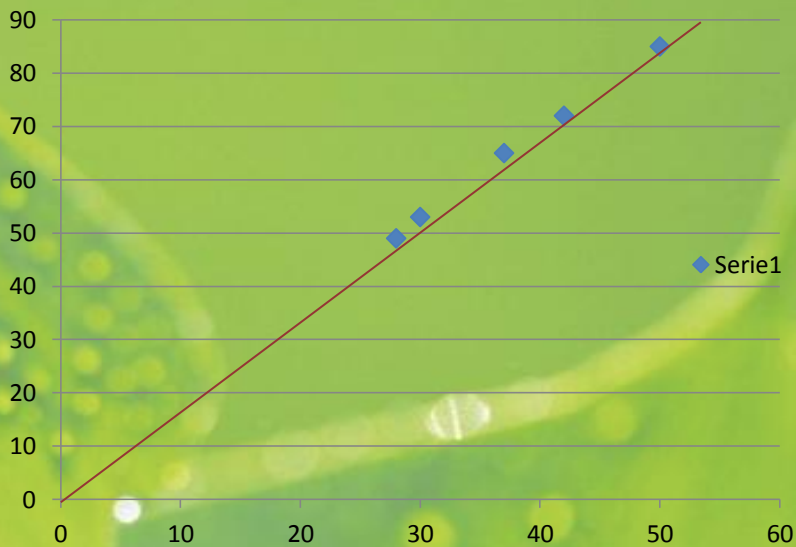
Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Appare chiaro che la crescita delle foglie in una stessa pianta segue un andamento lineare, determinato da leggi matematiche:

$y=kx$



larghezza	altezza	rapporto
28	49	0,57
30	53	0,57
37	65	0,57
42	72	0,58
50	85	0,59



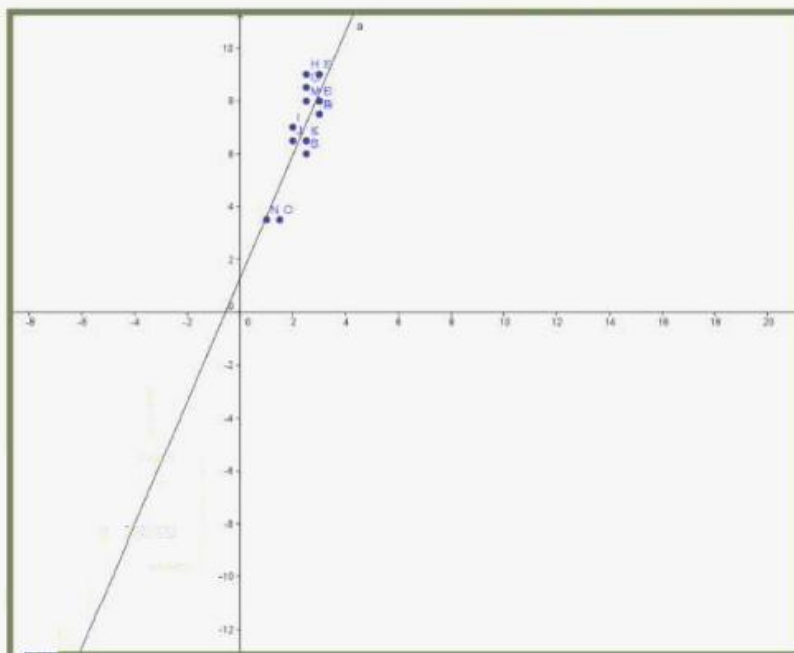


LAUREL

Wild types are large shrubs or small trees reaching 6-15 meters tall, with deciduous leaves 4 to 6 cm long. It is one of the first European trees to flower in spring. The flowers are white and about 2 cm across, with five petals. The fruit is a drupe 2 or 3 centimeters in diameter and yellow or red in colour.



LAUREL			
Leaves	Length	Width	Ratio
1	7,5	3	2,5
2	6	2,5	2,4
3	8	3	2,66666667
4	7,5	3	2,5
5	9	3	3
6	8	3	2,66666667
7	8,5	2,5	3,4
8	9	2,5	3,6
9	7	2	3,5
10	6,5	2	3,25
11	6,5	2,5	2,6
12	6,5	2,5	2,6
13	8	2,5	3,2
14	3,5	1	3,5
15	3,5	1,5	2,33333333
Mean		2,91444444	
Mode		2,5	
Median		2,66666667	
Variance		0,20424074	
Standard deviation		0,45193002	

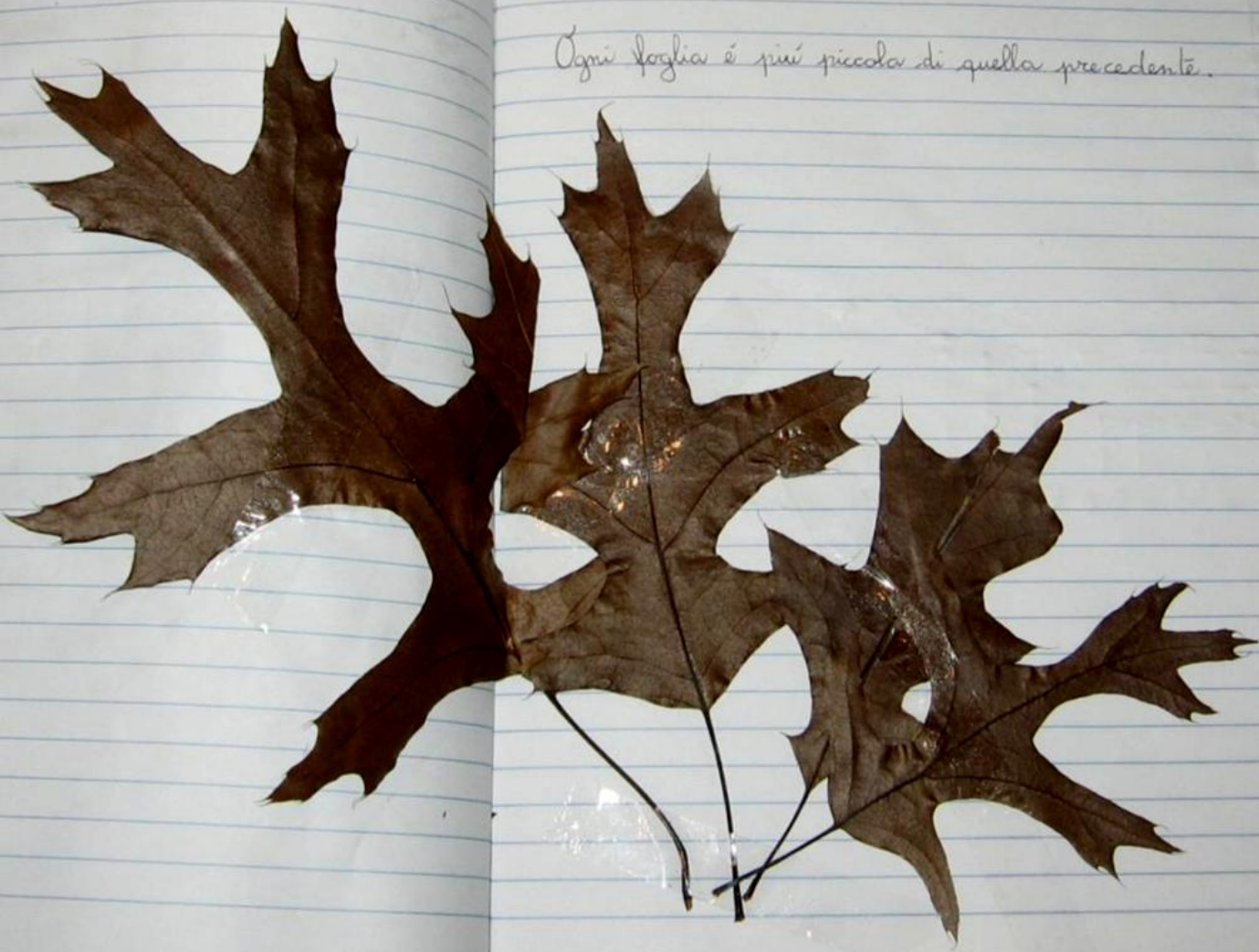


Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Ogni foglia è più piccola di quella precedente.



La proporzionalità

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



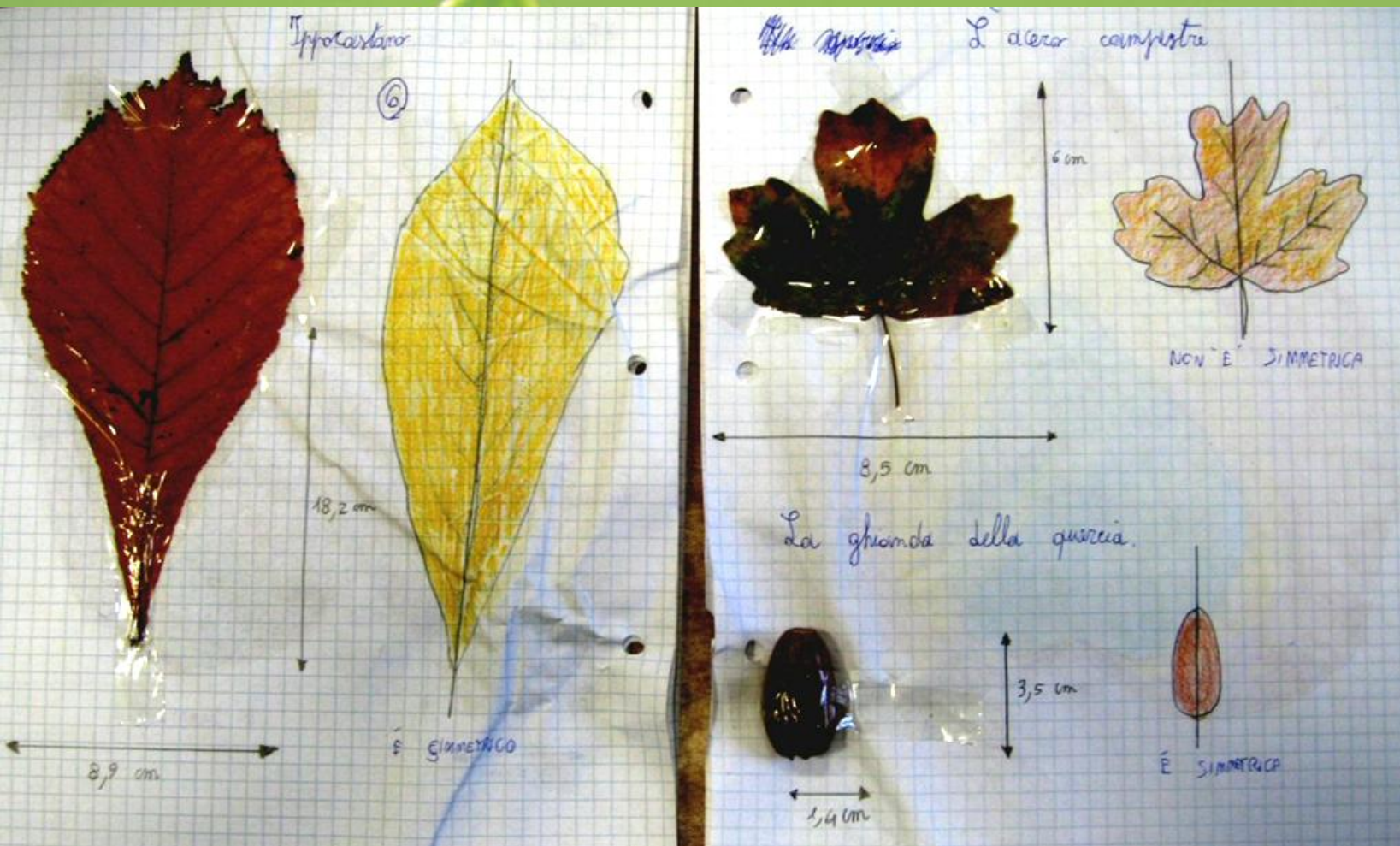


Questa è una foto che ritrae un tipo di foglie rosse che si trova su un albero molto grande. Sono messe in scala dalla più piccola alla più grande e tutte sono di colore molto chiaro e brillante. Intorno come si può vedere un pochino, ci sono altri tipi di foglie e tra tutte la più evidente è il gimcobiloba una foglia particolare.

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it





La simmetria

Modena 18 maggio 2016

Roberta Serravall: robser63@yahoo.it



Un esempio dalle scienze sperimentali

Voglio portare un esempio tratto dalla botanica, un esempio del tipo di quelli che José Silva proponeva ai suoi studenti quando, negli anni cinquanta, insegnava alla facoltà di agronomia, qui a Lisbona.

L'esempio che porto è molto semplice, tanto che lo si può studiare con ragazzi di 12-13 anni.

Come crescono le foglie? Con quale legge? Molto spesso si verifica una semplice relazione fra la lunghezza di una foglia e la sua larghezza massima. In fig. 1 abbiamo riprodotto delle foglie di rosa colte dallo stesso ramo: ve ne sono di molto piccole, e cioè giovanissime, e ve ne sono di più grandi, e cioè di più anziane.



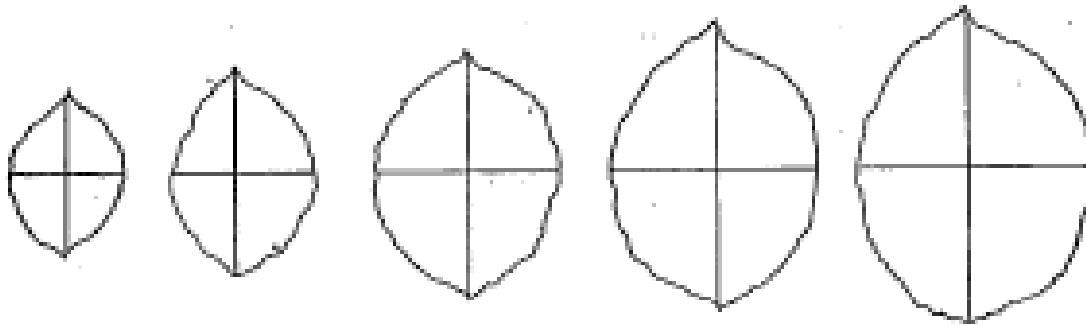
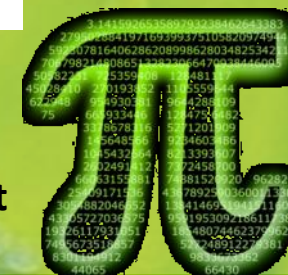


Fig. 1

E' interessante misurare con gli allievi lunghezza e larghezza massima di ogni foglia. Ecco quanto è risultato da queste foglie:

larghezza massima x	lunghezza y
2,1	2,8
2,6	3,5
3,2	4,2
3,6	4,9
4,2	5,5



Si chiede agli allievi se vedono qualche relazione fra x e y , ma, sempre, la risposta è solo questa: «quando aumenta la larghezza, aumenta anche la lunghezza». In effetti, non risulta subito un legame più preciso. Allora si procede secondo i metodi di laboratorio: si riportano quelle misure sul piano cartesiano (fig. 2); si ottiene una «nuvola» di punti che si addensa vicino ad una retta passante per l'origine. Ecco, ora

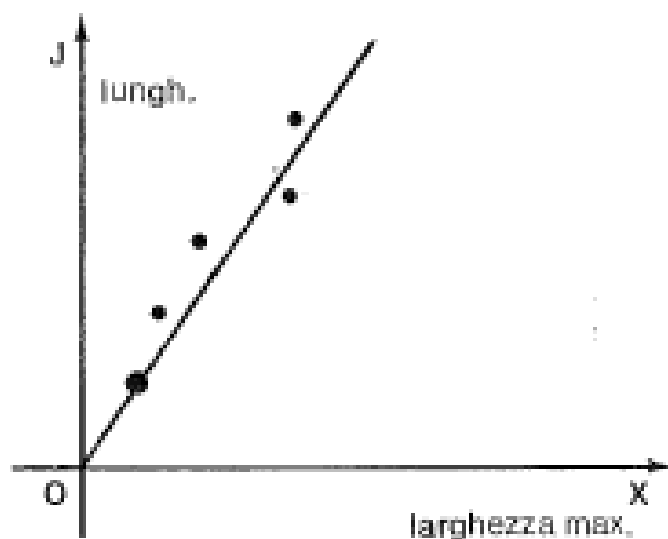


Fig. 2



Si chiede agli allievi se vedono qualche relazione fra x e y , ma, sempre, la risposta è solo questa: «quando aumenta la larghezza, aumenta anche la lunghezza». In effetti, non risulta subito un legame più preciso. Allora si procede secondo i metodi di laboratorio: si riportano quelle misure sul piano cartesiano (fig. 2); si ottiene una «nuvola» di punti che si addensa vicino ad una retta passante per l'origine. Ecco, ora

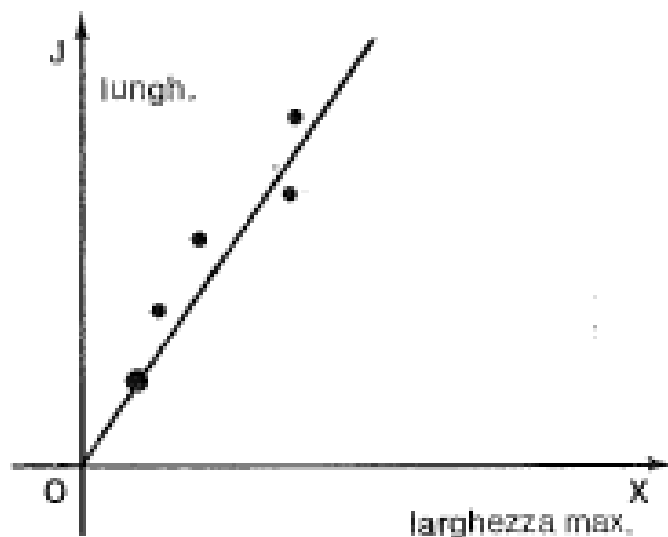


Fig. 2



la somministrazione di un fertilizzante? Ecco dei grafici (fig. 3) che si riferiscono alla crescita di tre piantine, appena nate, di fagiolo; le piantine sono sottoposte a condizioni ambientali identiche, ma vengono somministrate, nei tre casi, delle dosi diverse di uno stesso fertilizzante, e questo nel giro di nove settimane: la dose giusta (grafico a), una dose doppia (grafico c), una non somministrazione (grafico b).

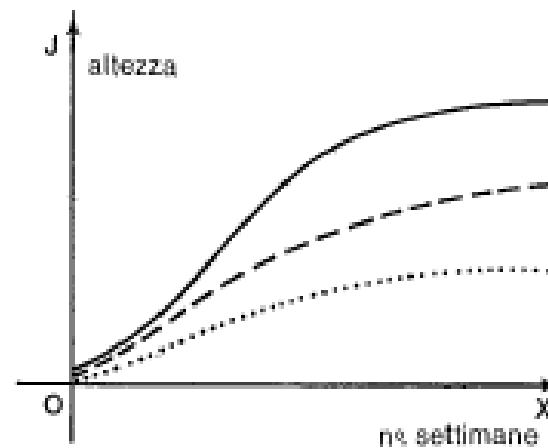


Fig. 3

Si tratta di tre curve che sono state costruite dai ragazzi con tante misurazioni. Il fatto sperimentale porta dunque a considerazioni di statistica, di probabilità, di matematica pura sulle leggi esponenziali; si è condotti così alle più aperte discussioni.



Problemi di proporzionalità?

Per preparare il pesto alla ligure per 4 persone occorrono: 100ml olio 30gr pecorino 80gr parmigiano 15gr pinoli 2 picchi d'aglio 50 gr di foglie di basilico. Giulia ha 10 amici a cena; come dovrà modificare le dosi?

Con 240gr di parmigiano e 85gr di pecorino potrebbe preparare un pesto per 12 persone? E perchè? Se "un'ottantina di foglie" equivalgono a **50 g di foglie di basilico** quante foglie dovrò utilizzare per 10 persone? E per 5?

