Matematica parlata, matematica ascoltata e matematica scritta

Accademia della Crusca, 18 febbraio 2015

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Interazione tra i docenti di Italiano e quelli di matematica

Quale ritorno
per l'insegnante di italiano?

Quale ritorno
per l'insegnante di matematica?

LA FAMOSA RETTA



PASSANTE PER UN PIANO

Quanto misura il lato maggiore di un triangolo,
se gli altri lati misurano 3 cm e 4cm,
sapendo che il triangolo è rettangolo?

In una fattoria ci sono 4 pecore e 6 galline.

Quante zampe ci sono in tutto?

In un parcheggio ci sono 4 automobili e 6 biciclette.

Quante ruote ci sono in tutto?

La *componente comunicativa*
dell'apprendimento in matematica
è considerata,
in molti quadri teorici di riferimento,
una delle componenti cruciali
della competenza matematica.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

PROCESSI COINVOLTI

- *Decodifica*
- *Interpretazione*
- *Riconoscimento*
- *Sintetizzazione*
- *Presentazione*
- *Spiegazione*
- *Giustificazione*
- *Simbolizzazione*
- *Formalizzazione*

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

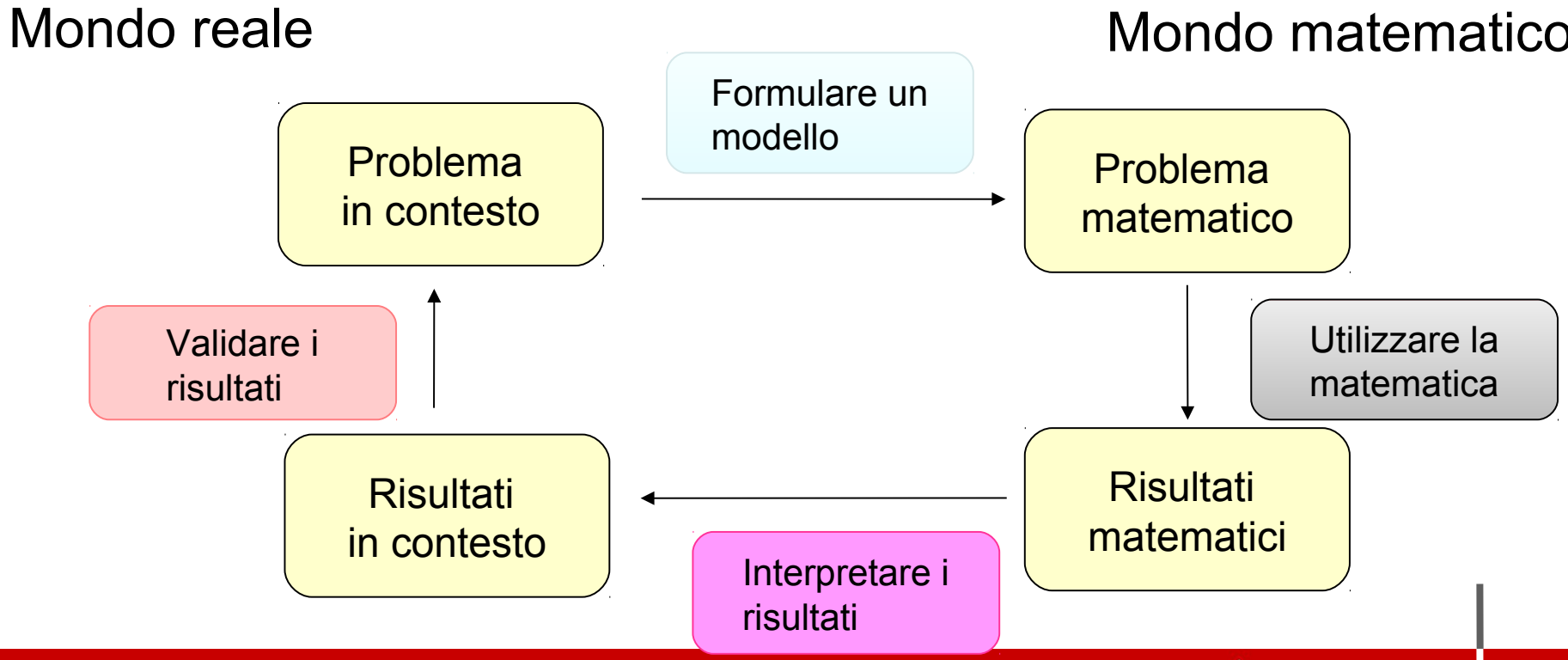
FRAMEWORK OCSE-Pisa 2012

- Tre momenti fondamentali dell'attività di risoluzione di un problema (*mathematical processes*):
- il momento della formulazione (*formulating*)
- quello dell'utilizzo della matematica (*employing*)
- quello dell'interpretazione (*interpreting*).

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

FRAMEWORK OCSE-Pisa 2012

Ciclo della matematizzazione



IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Le *capabilities* del QdR OCSE-Pisa

	Formulating **situations mathematically**	***Employing*** **mathematical concepts, facts, procedures, and reasoning**	***Interpreting***, **applying, and evaluating mathematical outcomes**
Communicating	Read, decode, and make sense of statements, questions, tasks, objects, images, or animations (in computer-based assessment) in order to form a mental model of the situation	Articulate a solution, show the work involved in reaching a solution and/or summarize and present intermediate mathematical results	Construct and communicate explanations and arguments in the context of the problem
Mathematising	Identify the underlying mathematical variables and structures in the real world problem, and make assumptions so that they can be used	Conceptualize the problem mathematically or interpret the solution within the context of the original problem (may be needed in problems whose major emphasis is on *employing*)	Understand the extent and limits of a mathematical solution that are a consequence of the mathematical model employed.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

	Dare una rappresenta-zione di una situazione utilizzando la matematica (*formulate*)	**Impiegare concetti, fatti, procedure e ragionamenti matematici** (*employ*)	**Interpretare, applicare e valutare risultati matematici** (*interpret*)
Ragionamento e argomentazione	**Spiegare, sostenere, o fornire una giustificazione** della rappresentazione individuata o ideata di una situazione del mondo reale	**Spiegare, sostenere, o fornire una giustificazione** per i processi e le procedure utilizzate per determinare un risultato o una soluzione matematica. Collegare pezzi di informazioni per arrivare ad una soluzione matematica,	**Riflettere** sulle soluzioni matematiche e **fornire spiegazioni e argomenti che sostengano, confutino, o validino** una soluzione matematica ad **un**

Le Indicazioni Nazionali per il Primo ciclo di Istruzione

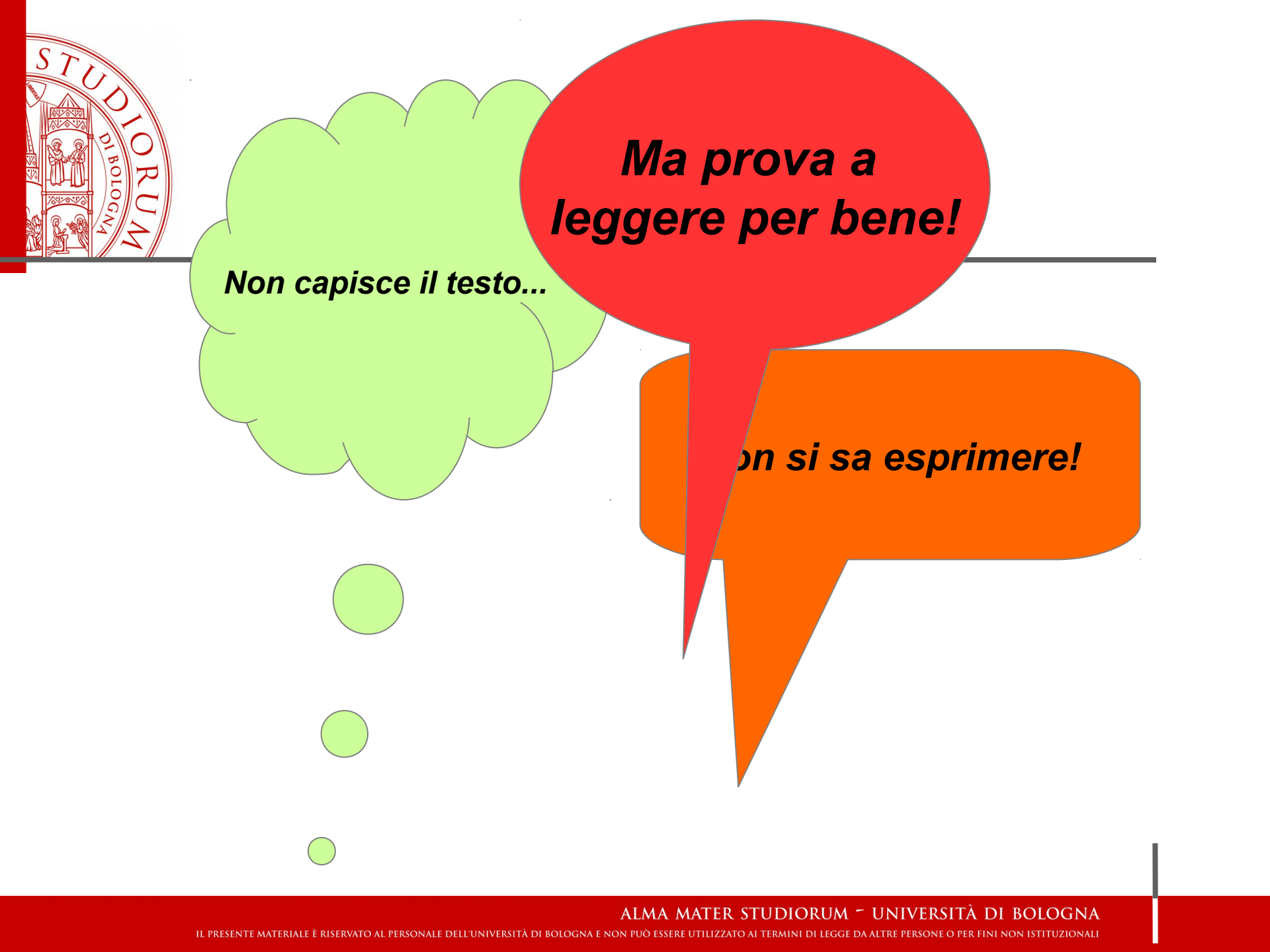
La costruzione del pensiero matematico
è un processo lungo e progressivo nel quale
concetti, abilità, competenze e atteggiamenti
vengono ritrovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese;
è un processo che comporta anche difficoltà linguistiche
e che richiede un'acquisizione graduale del linguaggio matematico.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Competenze logiche e argomentative in matematica

- è opinione largamente diffusa che molte difficoltà in matematica (e simmetricamente molti aspetti di riuscita nell'apprendimento della matematica) dipendano da aspetti trasversali di competenza, e anzi possano essere in qualche modo collegabili (e forse correlabili) ad aspetti specifici della competenza linguistica.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Gli aspetti testuali e linguistici
sono quelli in cui più frequentemente
si instaurano dinamiche riconducibili al
contratto didattico in matematica

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



Puisque tu fais de la géométrie et de la trigonométrie,
je vais te donner un problème :
Un navire est en mer, il est parti de Boston chargé de coton,
il jauge 200 tonneaux. Il fait voile vers le Havre, le grand mât est cassé,
il y a un mousse sur le gaillard d'avant, les passagers sont au nombre de douze,
le vent souffle N.-E.-E., l'horloge marque 3 heures un quart d'après-midi,
on est au mois de mai…

On demande l'âge du capitaine

CONTRATTO DIDATTICO

«In una situazione d'insegnamento, preparata e realizzata da un insegnante, l'allievo ha generalmente come compito di risolvere un problema (matematico) che gli è presentato, ma l'accesso a questo compito si fa attraverso un'interpretazione delle domande poste, delle informazioni fornite, degli obblighi imposti che sono costanti del modo di insegnare del maestro. Queste abitudini (specifiche) del maestro attese dall'allievo ed i comportamenti dell'allievo attesi dal docente costituiscono il contratto didattico»
(Brousseau, 1987)

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Problema 1.

Si dimostri che il triangolo CPM è isoscele, dove M è il punto sulla mediana AP relativa all'ipotenusa BC del triangolo rettangolo ABC, in cui l'angolo in C misura 30°, tale che AP=PM.

Un testo con questa struttura logica, questo impianto testuale e questo utilizzo del lessico è interpretabile solo all'interno di un sistema di convenzioni e abitudini

È coerente con il linguaggio scientifico specifico?

È univoco?

È funzionale all'apprendimento?

Quanto dipende dall'insegnante, dai materiali, dalla tradizione?

In definitiva:

È utile?

È necessario?

Una (apparente) digressione:

il “burocratese”

M. Viale, *Aspetti linguistici....*

Coloro che esportano indebitamente la merce esposta compiono un reato perseguibile a termine di legge



M. Viale, *Aspetti linguistici....*

La mancata regolarizzazione alle casse costituisce reato ed è perseguibile a norma di legge



M. Viale, *Aspetti linguistici....*

Thieves

will be prosecuted



M. Viale, *Aspetti linguistici....*

La riscossione del pedaggio viene effettuata dal lato in cui opera l'esattore



M. Viale, *Aspetti linguistici....*

Pay
here



M. Viale, *Aspetti linguistici....*

Stereotipi nei testi, Stereotipi nelle soluzioni

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Dal libro di testo ……

1. Un triangolo isoscele ha il lato obliquo che misura 13 cm e il perimetro di 36 cm. Calcola la misura dell'altezza relativa alla base e l'area del triangolo.

2. Un triangolo isoscele ha la base di 12 cm e i lati obliqui di 10 cm. Calcola il perimetro e l'area del triangolo.

3. Calcola l'area e il perimetro di un triangolo isoscele la cui base misura 12 cm e l'altezza 8 cm.

4. Calcola l'area di un triangolo isoscele che ha il perimetro di 32 cm e il lato obliquo di 12,5 cm.

5. Calcolate l'area di un triangolo isoscele che ha il perimetro lungo 112 cm ed è uguale agli 8/3 della base.

6. Calcolate l'area e il perimetro di un triangolo isoscele che ha la base lunga 80 cm e l'altezza pari ai 15/16 della base.

7. Un triangolo isoscele ha la base di 6 cm e l'altezza è i 2/3 della base. Calcola il perimetro e l'area del triangolo.

8. Calcola l'area ed il perimetro di un triangolo isoscele che ha la base e l'altezza lunghe rispettivamente 12 dm e 3,2 dm.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

D6. Osserva il disegno.



Calcola l'area del triangolo prendendo con un righello le misure necessarie.

a. Risposta: ……..cm^2

b. **Scrivi i calcoli che hai fatto per arrivare alla risposta.**

……

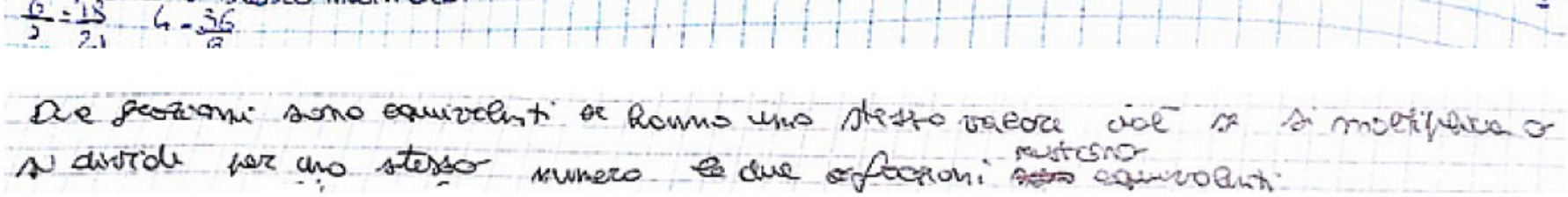
……

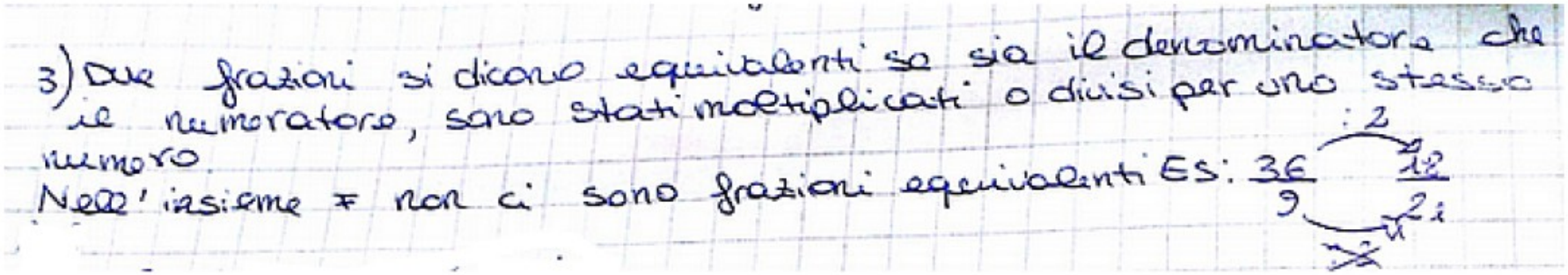
……

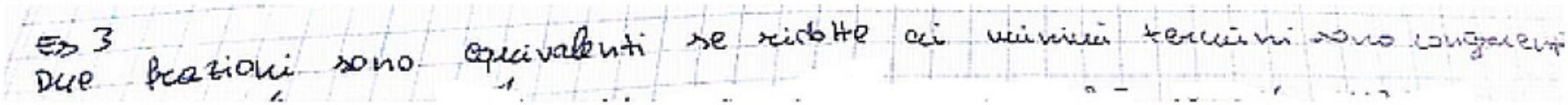
ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Spiega cosa significa che due frazioni sono equivalenti.


Due frazioni sono equivalenti se moltiplicando o dividendo o moltiplicando per uno stesso numero:
$\frac{6}{3} = \frac{12}{24}$ $4 = \frac{36}{12}$

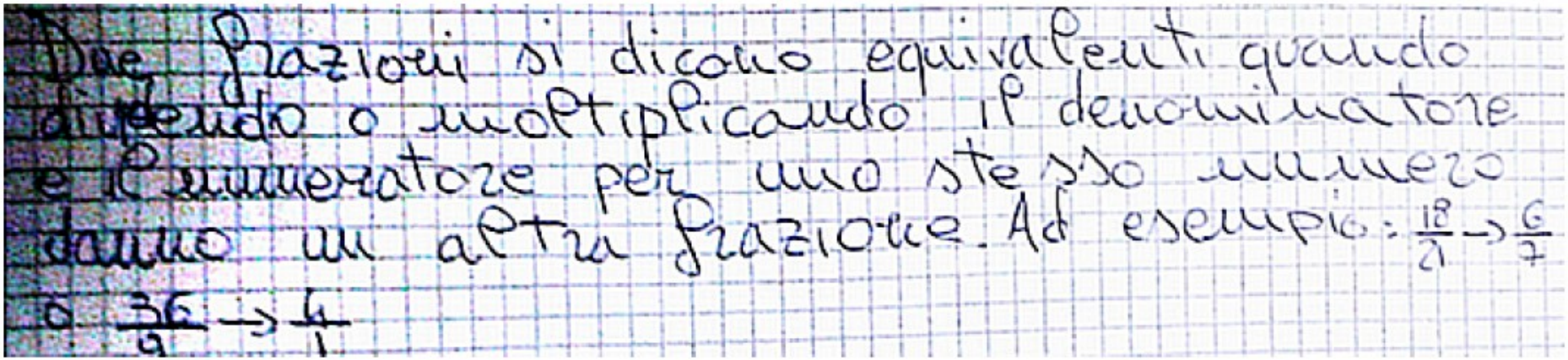

Due frazioni sono equivalenti se hanno uno stesso valore cioè se si moltiplica o si divide per uno stesso numero le due frazioni restano equivalenti


3) Due frazioni si dicono equivalenti se sia il denominatore che il numeratore, sono stati moltiplicati o divisi per uno stesso numero.
Nell'insieme ≠ non ci sono frazioni equivalenti Es: $\frac{36}{9}$ $\frac{12}{3}$ (:2, :4, :3)


Es 3
Due frazioni sono equivalenti se ridotte ai minimi termini sono congruenti

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

3) Due o più frazioni sono equivalenti quando partendo da una frazione si moltiplica o si divide per uno stesso numero sia numeratore che denominatore, ie risuetato ottenuto è una frazione equivalente.


Due frazioni si dicono equivalenti quando dividendo o moltiplicando il denominatore e il numeratore per uno stesso numero danno un altra frazione. Ad esempio: $\frac{18}{21} \rightarrow \frac{6}{7}$ o $\frac{36}{9} \rightarrow \frac{4}{1}$

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

4) PROBLEMA 1

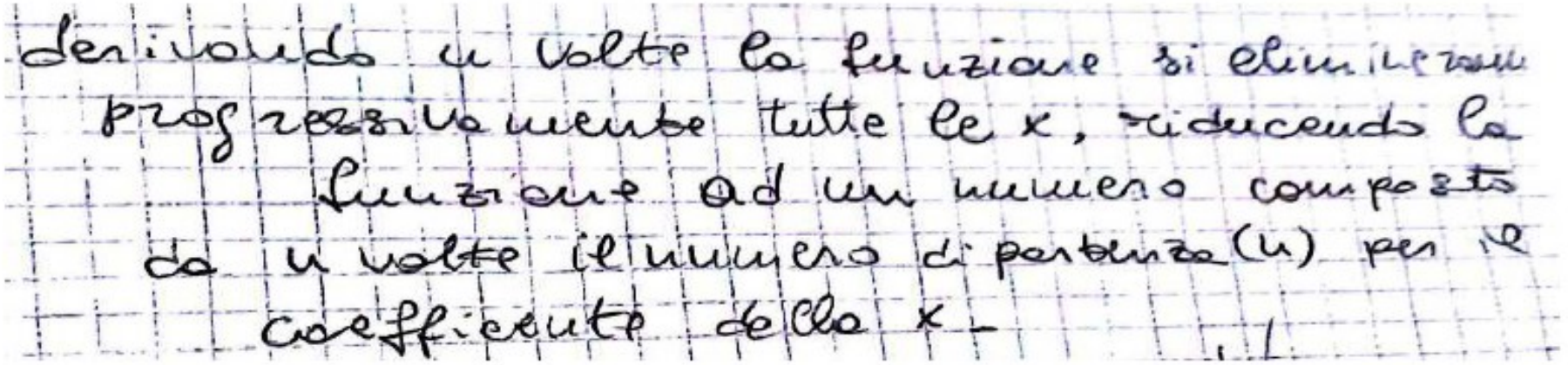
1. $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$ $(C.E. \mathbb{R}) \; x \neq -1$

LA FUNZIONE DATA É RAZIONALE A COMPONENTI INTERE.

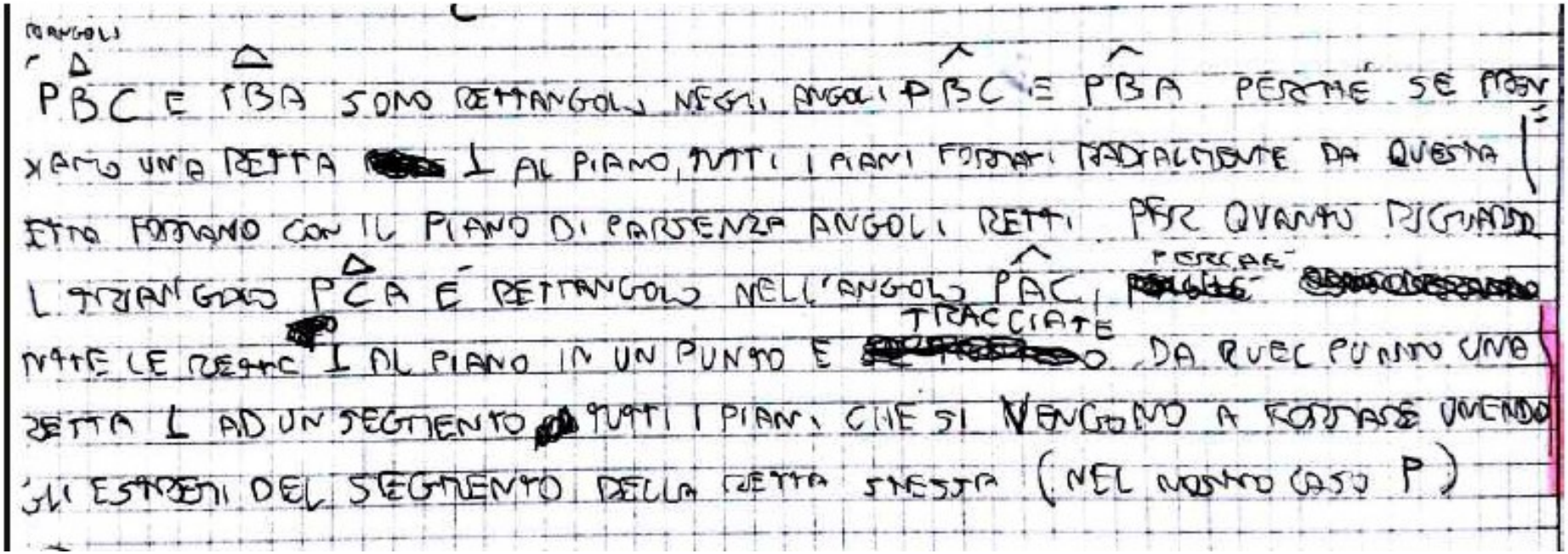
5) Siccome la funzione ruota intorno all'asse delle y è invertibile

6) Se $\overline{AB}$ è uguale a 1 allora quel valore assumo Ø.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



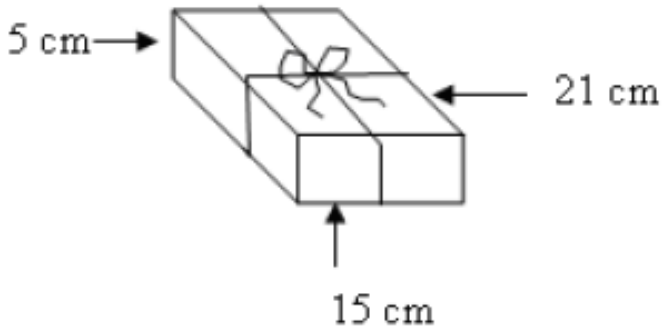
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Se $\overline{AB}$ è uguale a 1 allora quel valore assumo 2.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Difficoltà nell'affrontare un testo discontinuo

17. **Alessandra acquista un libro all'ipermercato; a casa prepara un pacchetto simile a questo:**



Quanti cm di nastro ha usato in tutto, sapendo che per fare il fiocco ne sono serviti 30 cm?

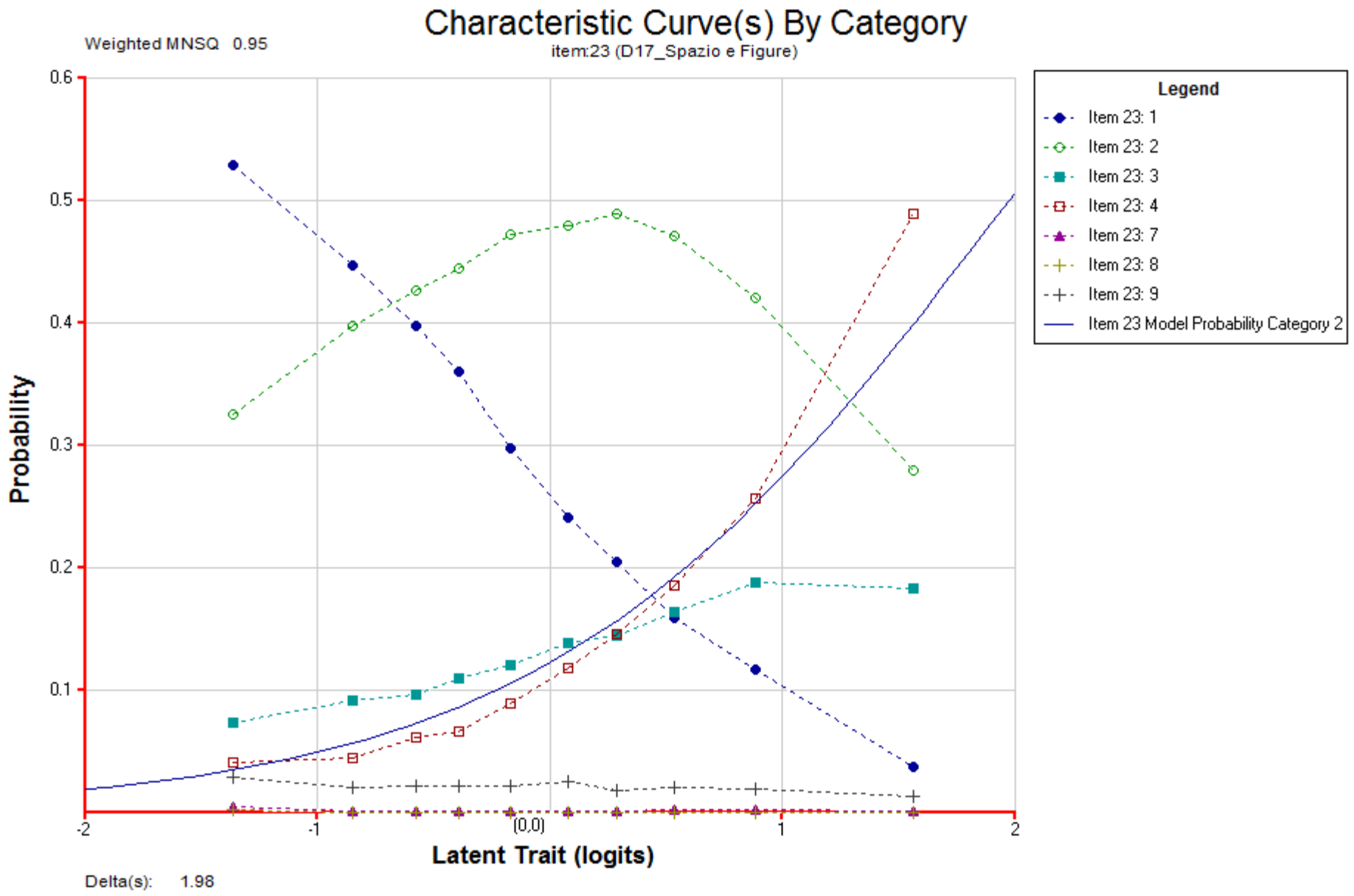
☐ A. 41.

☐ B. 71.

☐ C. 112.

☐ D. 122.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Risponde correttamente (122) solo il 14,7% dei bambini. Oltre il 40% risponde 71: il distrattore B era costruito in modo da "intercettare" le risposte dei bambini che sommavano tutti i dati del problema (21+15+5+30), senza cercare di "vedere" la situazione geometrica. Il 28,7% ha scelto il distrattore A, sommando quindi i dati della figura senza considerare il testo, in cui si diceva che per fare il fiocco erano occorsi 30 cm di spago.

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

L'analisi dei testi

Difficoltà linguistiche

- lessico specialistico
- lessico comune
- morfosintassi
- sintassi del periodo
- testualità
- grafica ed editing

Una definizione di “lingua speciale”

Una lingua speciale è una varietà **funzionale** di una lingua naturale e, dipendente dal settore di conoscenze o da una sfera di attività **specialistici**, utilizzata, nella sua **interezza**, da un gruppo di **parlanti** più ristretto della totalità dei parlanti la lingua di cui quella speciale è una varietà, per soddisfare i bisogni comunicativi (in primo luogo quelli **referenziali**) di quel settore specialistico.

Fonte: M.A. Cortelazzo, *Lingue speciali. La dimensione verticale*, Padova, Unipress, 2007 (III ed.)

M. Viale, *Aspetti linguistici....*

VERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

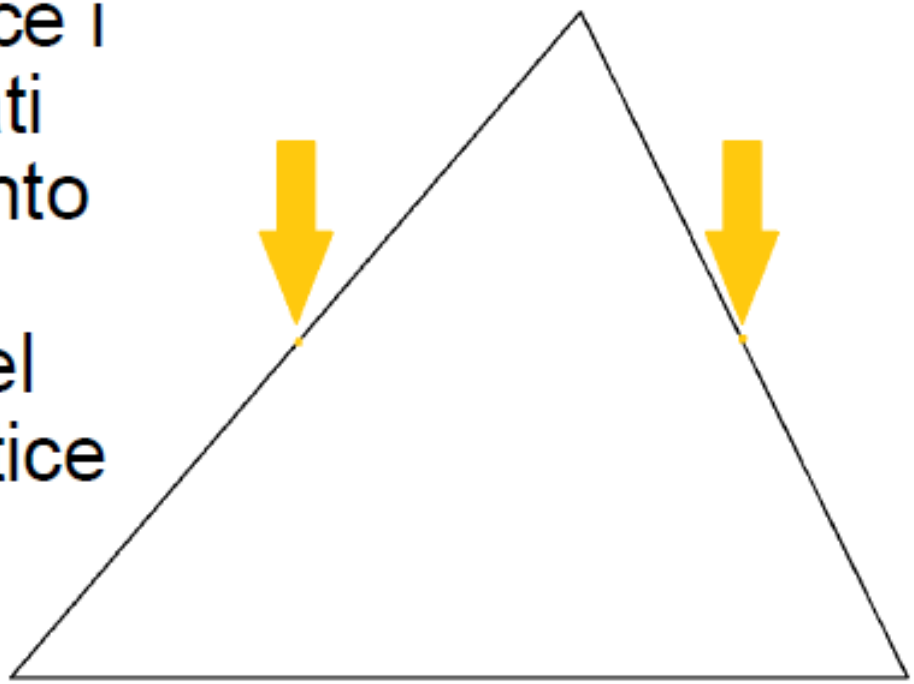
I sottocodici

La lingua speciale è costituita a livello **lessicale** da una serie di corrispondenze aggiuntive rispetto a quelle generali e comuni della lingua e a quello **morfosintattico** da un insieme di selezioni, ricorrenti con regolarità, all'interno dell'inventario di forme disponibili nella lingua

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Un esempio

Dimostra che in un triangolo qualunque il segmento che unisce i punti medi di due lati biseca ogni segmento che congiunge un punto qualunque del terzo lato con il vertice opposto a questo.



Gli aspetti lessicali

Il lessico delle lingue speciali

- è composto di **segni aggiuntivi** rispetto a quelli che fanno parte della lingua comune;
- deve rispondere alle **esigenze di denominazione** del settore di attività cui si riferisce
- è caratterizzato da **rigore semantico**, cioè da rapporti biunivoci tra significato e significante

Le lingue speciali hanno **bisogni lessicali quantitativamente elevati** ⇨

Categorie del lessico

- **Tecnicismi specifici:** *bisecare*, *segmento*
- **Ridefinizioni di termini della lingua comune**: *punto*, *lato*, *vertice*
- **Tecnicismi collaterali** (prassismi, particolari espressioni stereotipiche, non necessarie, a rigore, alle esigenze della denotatività scientifica, ma preferite per la loro connotazione tecnica): *avente per*

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Tecnicismi specifici

- **parole prese dalla lingua comune e ridefinite** in modo preciso e univoco (es.: *base, espressione, catastrofe, seno, potenza, raggio, asse, binario, affetto, moda, insieme, funzione*)

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Tecnicismi specifici

- **formazioni dotte**, ottenute sfruttando i procedimenti di **suffissazione e/o** di **prefissazione** (es.: *addendo, dividendo, moltiplicando*; *antiperiodo, antisimmetria, disequazione; monomio, binomio, trinomio, polinomio, poligono; isometria; omotetia; equivalenza, equidistante, (insieme) equipotente).*

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Tecnicismi specifici

- **prestiti**, con adattamenti o meno, dalle lingue straniere (es.: *array*) o ricorrendo a calchi (es.: funzione *iniettiva*, *suriettiva*, *biiettiva*) o costrutti ripresi da altre lingue.

  Rispetto ad altre lingue speciali (ad es. informatica), la matematica fa un uso minore di prestiti.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Tecnicismi specifici

- **sigle** (*M.C.D., m.c.m.)* o **abbreviazioni**, di cui nel corso del tempo può anche essersi persa coscienza (es.: *coseno,* derivato da un'abbreviazione di *complementi sinus; arcotag, arcotg o arctg*, tutte abbreviazioni sinonimiche di *arcotangente*);
- **denominazioni analogiche**. Es.: *curva campanulare* (sinonimo di "curva di Gauss"), *curva del cane* o *di caccia.*
- **eponimi**, formati con o da nomi propri (es.: *piano cartesiano*, *teorema di Pitagora*).
- **nominalizzazioni** (es.: *proiezione, sottrazione*).

Gli aspetti sintattici

Aspetti sintattici da tenere sotto controllo in ambito didattico

- **Forme impersonali**: *Si è osservato che…*
- **Passivo**: *Il triangolo è stato costruito…*
- **Uso del congiuntivo**: *Sia AB una retta…*
- **Complessità sintattica**

Aspetti semantico-lessicali

Paola regala le sue 72 figurine doppie a 6 amici distribuendole in parti uguali. Quante figurine darà ad ogni amico?

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Il ruolo della componente narrativa e della sequenza di informazioni

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Forma tipo di un problema nella prassi didattica

- **presentazione del/dei soggetto/i protagonista/i**
- **sequenza cronologica di azioni compiute dal/dai protagonista/i**
- **una o più frasi interrogative**

(cfr. G. Gabellini - F. Masi, *I problemi*, Roma, Carocci, 2005)

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Un esperimento

FORMULAZIONE 1

La mamma dà a Roberto 5 settimane di paghetta in anticipo. Roberto va a comprarsi un videogioco nuovo che costa 42 euro e gli avanzano ancora 5,50 euro. Quanto prende Roberto come paghetta settimanale?

Archetti et al., *Influenza della sequenza di informazioni nella risoluzione di un problema*, in "L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate", 23°, 1, 2000, pp. 7-26

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Un esperimento

FORMULAZIONE 2

Roberto compra un videogioco nuovo che costa 42 euro e gli avanzano ancora 5,50 euro. Per fare questo acquisto la mamma gli ha anticipato la paghetta di 5 settimane. Quanto prende Roberto come paghetta settimanale?

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Un esperimento

FORMULAZIONE 3

Roberto compra un videogioco nuovo che costa 42 euro e chiede un prestito alla mamma che gli anticipa la paghetta di 5 settimane.

Dopo aver comprato il videogioco, a Roberto avanzano ancora 5,5 euro. Quanto prende Roberto come paghetta settimanale?

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Piani di analisi

Lessico	uso del lessico specialistico
Morfosintassi	preferenza per alcune forme
Sintassi	preferenza per alcune strutture
Testualità	preferenza per alcuni generi
Semantica	costruzione del significato

Dietro ai testi senza parole

il ricorso frequente a scritture **inutilmente** formali e prive di parole può segnalare la presenza di incertezza e sfiducia dell'allievo nella propria argomentazione(ed essere quindi riferibile alla clausola del contratto didattico nota come *esigenza di giustificazione formale*).

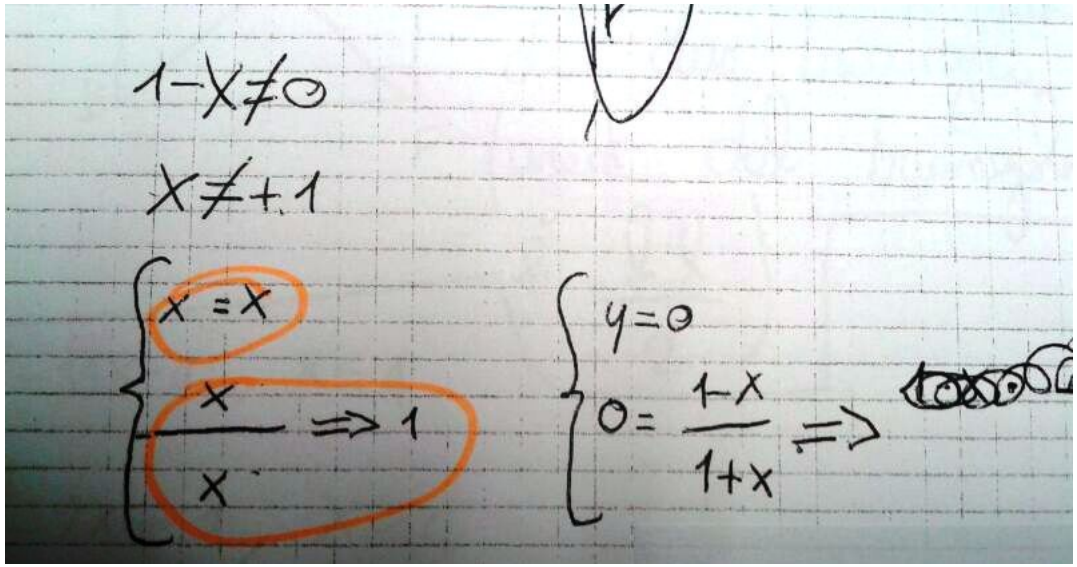
ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

CONTRATTO DIDATTICO

Clausola del Contratto Didattico: *Esigenza di Giustificazione Formale*

Nonostante nei casi presenti in letteratura la EGF si esplicita con il “ricorso ai calcoli” vedremo che in realtà questa si manifesta anche attraverso le scelte linguistiche.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



Lo studente ricorre ad un elemento del linguaggio simbolico della matematica (che è un'espressione sincopata che sta al posto di "se … allora")

NON SI SENTE AUTORIZZATO A SCRIVERE L'**UGUALE**, O SEMPLICEMENTE "**È**"

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Problema 2

Compito di Ordinamento 2010

ANALISI DEI PROTOCOLLI

Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

M557 – ESAME DI STATO DI LICEO SCIENTIFICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: SCIENTIFICO

Tema di: MATEMATICA

PROBLEMA 2

Nel piano, riferito a coordinate cartesiane Oxy, si consideri la funzione f definita da $f(x) = b^x$ $(b > 0, b \neq 1)$.

1. Sia G_b il grafico di $f(x)$ relativo ad un assegnato valore di b. Si illustri come varia G_b al variare di b.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

ANALISI DEI PROTOCOLLI

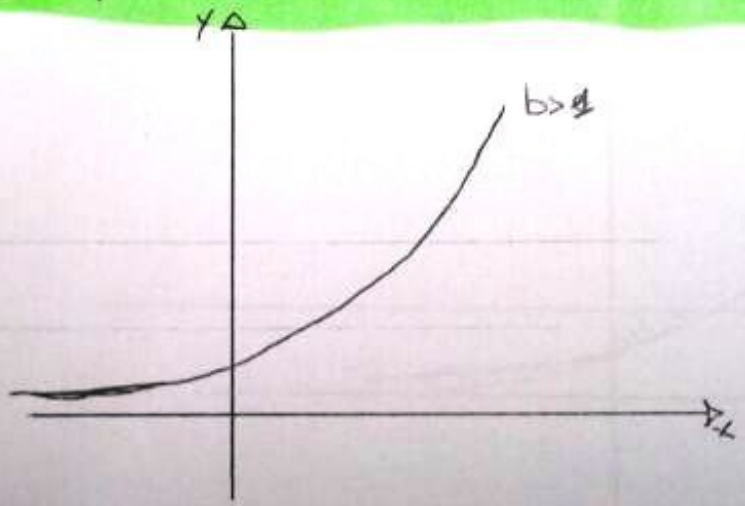
Problema 2

Compito di Ordinamento 2010

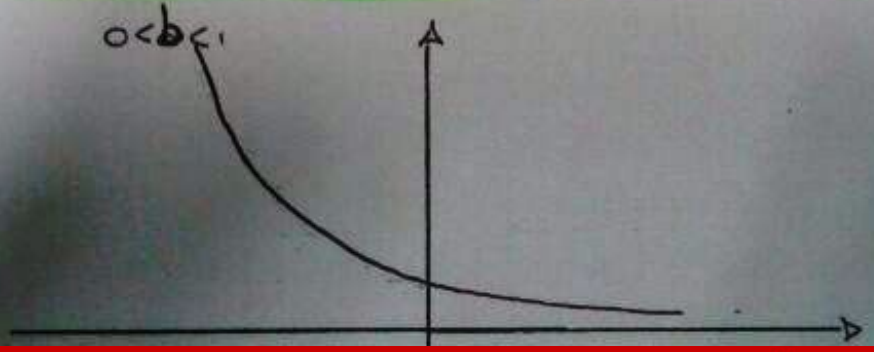
PROBLEMA N°2

$f(x) = b^x \quad (b>0 ; b \neq 1)$

1) Data la funzione esponenziale b^x essa si dirà crescente quando $b>1$ viene rappresentata



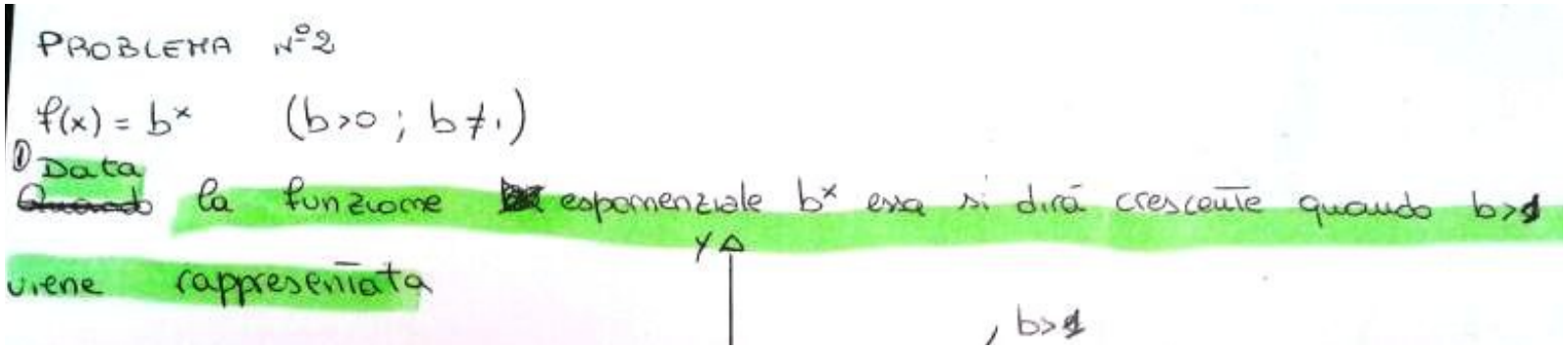
La funzione esponenziale b^x si dirà decrescente quando $0<b<1$ rappresentata



IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Problema 2

Compito di Ordinamento 2010



Lo studente sa che la funzione esponenziale è crescente quando b è maggiore di 1 e la rappresenta correttamente.

"Sente il bisogno" di fare ricorso alla struttura linguistica della definizione

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

L'ESIGENZA DI GIUSTIFICAZIONE FORMALE (EGF)

- L'EGF spesso è l'esigenza di fare *ricorso a una operazione* o, più generalmente, a delle procedure.
- In questo caso l'EGF si esplicita rispetto al *ricorso alla struttura linguistica* di un elemento caratteristico dell'organizzazione logico-formale della matematica: la definizione.

In questo caso, "si dirà" è scorretto. In matematica si dice crescente una funzione che ha una determinata proprietà. La funzione esponenziale, quando b >1, ha quella proprietà, quindi è crescente.

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

DIFFICOLTÀ LOGICO-ARGOMENTATIVA

L'utilizzo sbagliato del verbo spesso è indicatore una **difficoltà** di tipo **logico-argomentativo.**

Un elemento generico dell'insieme considerato appartiene al sottoinsieme degli elementi "crescenti" quando ha una certa proprietà.

Il nostro elemento particolare ha quella proprietà quindi fa parte del sottoinsieme.

Spesso, quando gli studenti utilizzano i verbi sbagliati, utilizzano in modo scorretto gli elementi di base del sillogismo.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

CONTRATTO DIDATTICO

Clausola del Contratto Didattico: *Esigenza di Giustificazione Formale*

«L'insegnante vuole che facciamo tutti i passaggi»

«In matematica si devono fare dei calcoli»

«Non può bastare così, in matematica si devono fare dei calcoli, la maestra se li aspetta di certo». A quel punto, il controllo critico crolla e... qualsiasi calcolo va bene. (D'Amore, 2007)

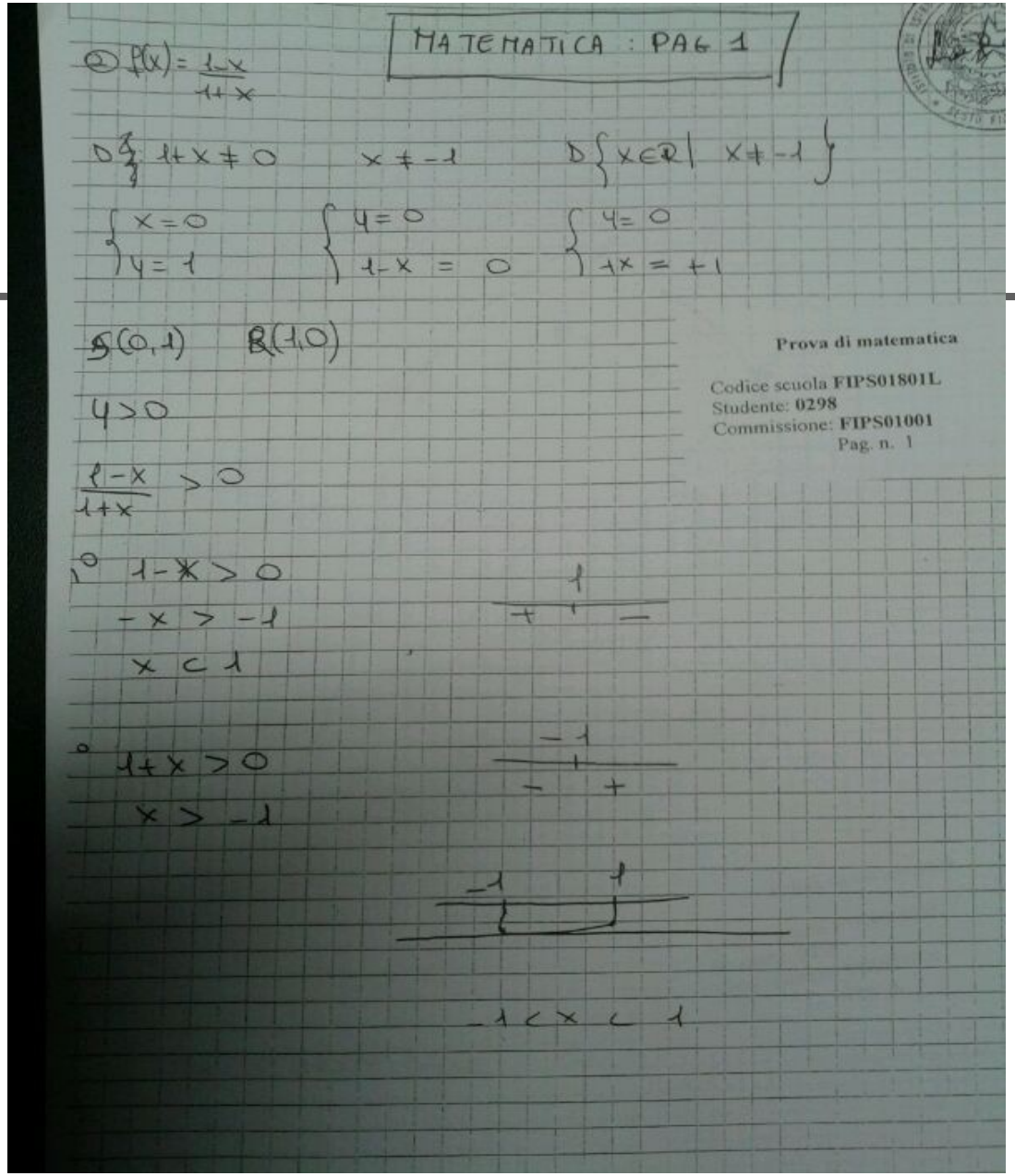
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

CONTRATTO DIDATTICO

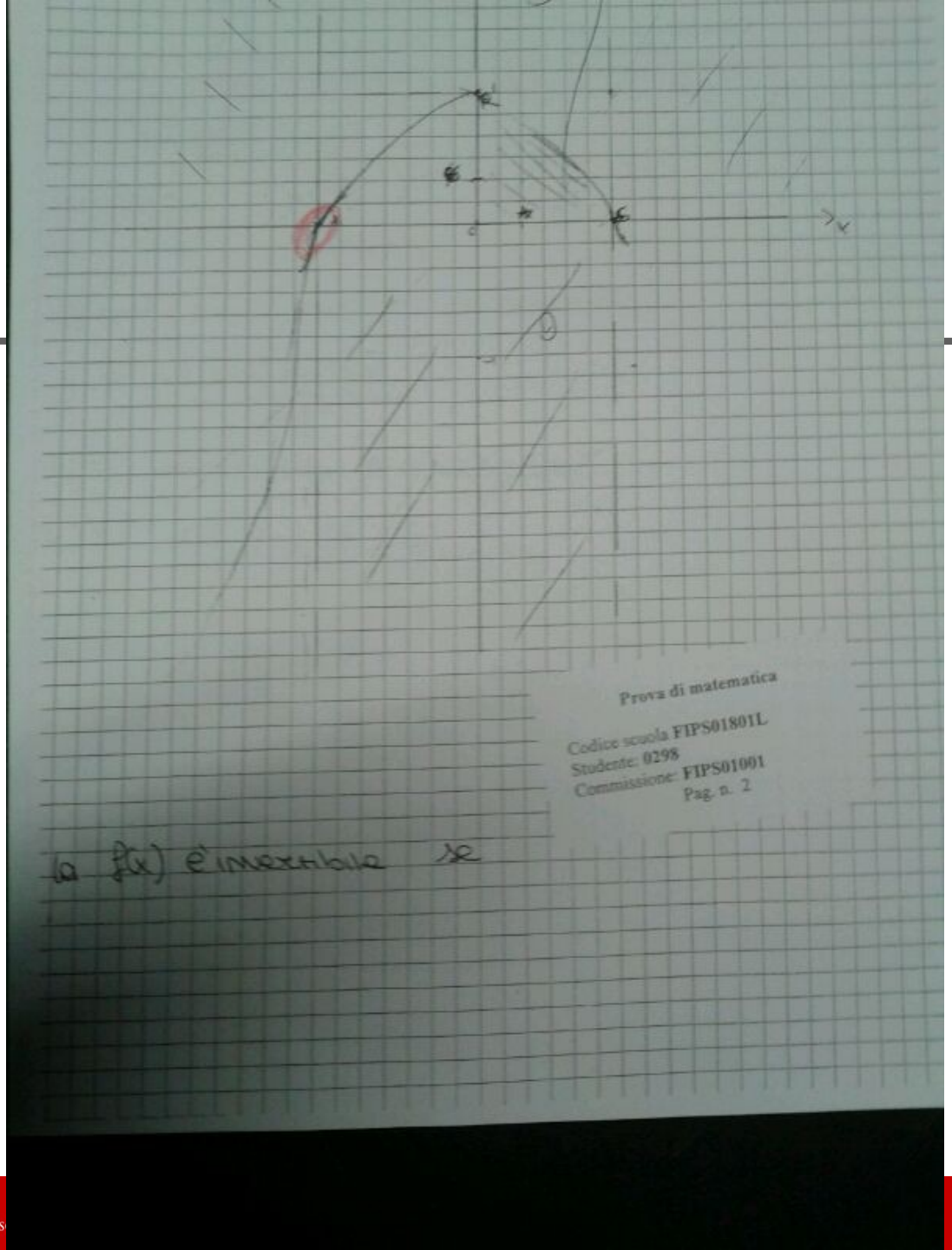
Clausola del Contratto Didattico: *Esigenza di Giustificazione Formale*

Nonostante nei casi presenti in letteratura la EGF si esplicita con il “ricorso ai calcoli”, in realtà questa si manifesta anche attraverso le scelte linguistiche.

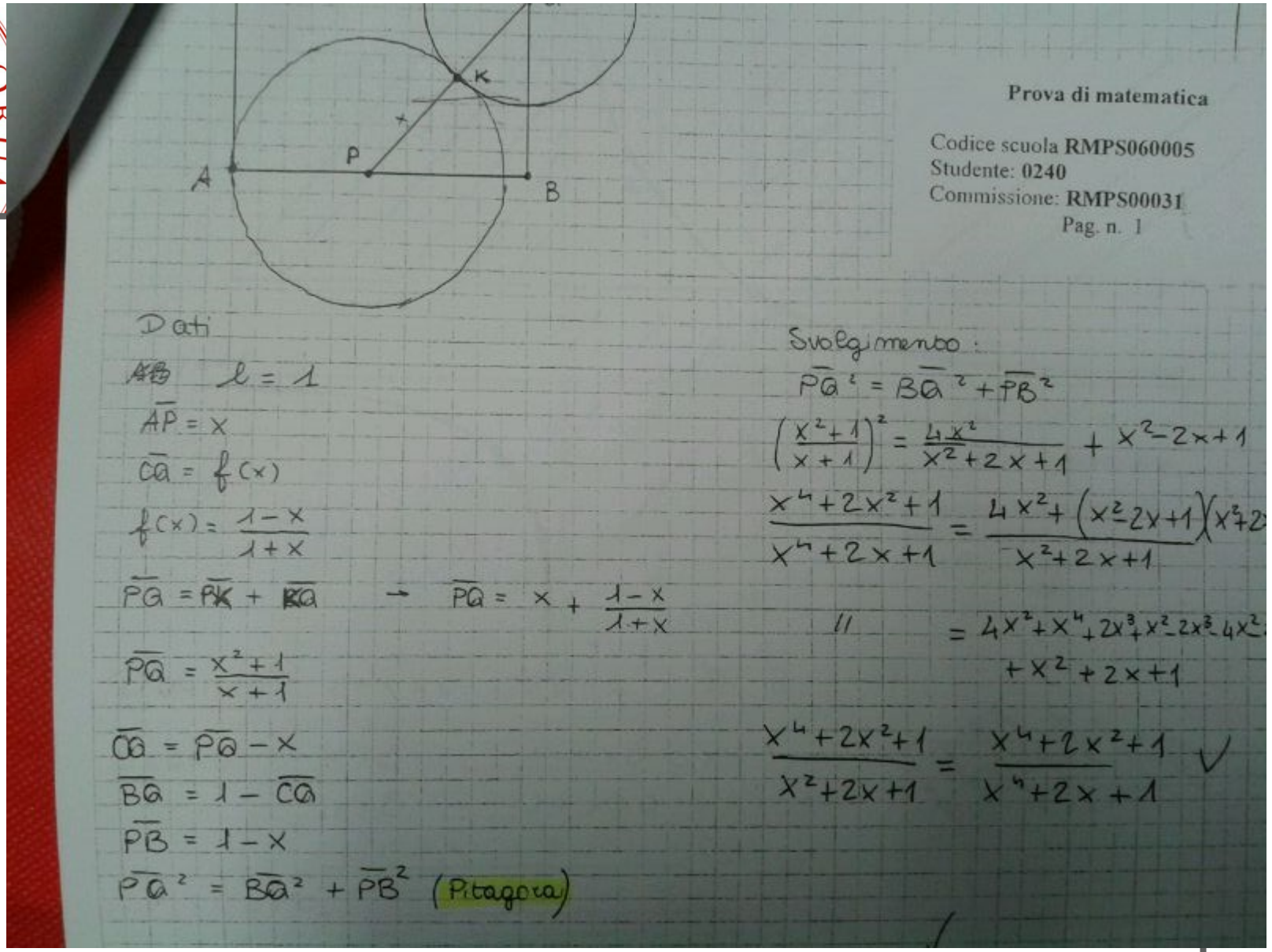
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERS



Prova di matematica

Codice scuola RMPS060005
Studente: 0240
Commissione: RMPS00031
Pag. n. 1

Dati

$\overline{AB} \quad l = 1$

$\overline{AP} = x$

$\overline{CQ} = f(x)$

$f(x) = \frac{1-x}{1+x}$

$\overline{PQ} = \overline{PK} + \overline{KQ} \rightarrow \overline{PQ} = x + \frac{1-x}{1+x}$

$\overline{PQ} = \frac{x^2+1}{x+1}$

$\overline{CQ} = \overline{PQ} - x$

$\overline{BQ} = 1 - \overline{CQ}$

$\overline{PB} = 1 - x$

$\overline{PQ}^2 = \overline{BQ}^2 + \overline{PB}^2$ (Pitagora)

Svolgimento:

$\overline{PQ}^2 = \overline{BQ}^2 + \overline{PB}^2$

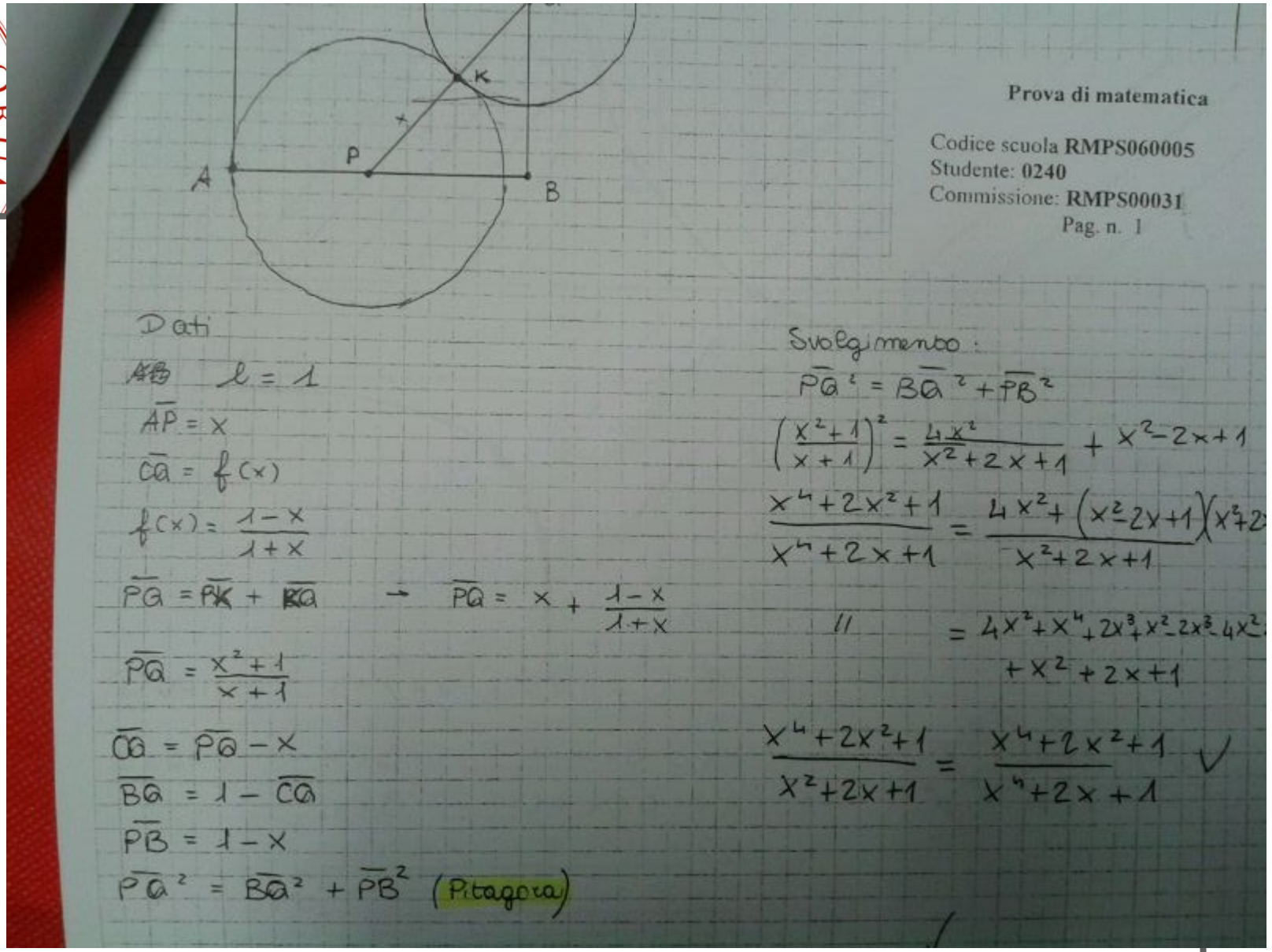
$\left(\frac{x^2+1}{x+1}\right)^2 = \frac{4x^2}{x^2+2x+1} + x^2 - 2x + 1$

$\frac{x^4+2x^2+1}{x^4+2x+1} = \frac{4x^2 + (x^2-2x+1)(x^2+2}{x^2+2x+1}$

$= 4x^2 + x^4 + 2x^3 + x^2 - 2x^3 - 4x^2$
$+ x^2 + 2x + 1$

$\frac{x^4+2x^2+1}{x^2+2x+1} = \frac{x^4+2x^2+1}{x^4+2x+1}$ ✓

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



Prova di matematica

Codice scuola RMPS060005
Studente: 0240
Commissione: RMPS00031
Pag. n. 1

Dati

$\overline{AB} \quad l = 1$

$\overline{AP} = x$

$\overline{CQ} = f(x)$

$f(x) = \frac{1-x}{1+x}$

$\overline{PQ} = \overline{PK} + \overline{KQ} \rightarrow \overline{PQ} = x + \frac{1-x}{1+x}$

$\overline{PQ} = \frac{x^2+1}{x+1}$

$\overline{CQ} = \overline{PQ} - x$

$\overline{BQ} = 1 - \overline{CQ}$

$\overline{PB} = 1 - x$

$\overline{PQ}^2 = \overline{BQ}^2 + \overline{PB}^2$ (Pitagora)

Svolgimento:

$\overline{PQ}^2 = \overline{BQ}^2 + \overline{PB}^2$

$\left(\frac{x^2+1}{x+1}\right)^2 = \frac{4x^2}{x^2+2x+1} + x^2 - 2x + 1$

$\frac{x^4+2x^2+1}{x^4+2x+1} = \frac{4x^2 + (x^2-2x+1)(x^2+2}{x^2+2x+1}$

$= 4x^2 + x^4 + 2x^3 + x^2 - 2x^3 - 4x^2$
$+ x^2 + 2x + 1$

$\frac{x^4+2x^2+1}{x^2+2x+1} = \frac{x^4+2x^2+1}{x^4+2x+1}$ ✓

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

9) Non esiste se $A\hat{B}E$ è uguale a 45° e $A\hat{E}B$ è rettangolo esso avrebbe il terzo angolo $180° - (45° + 90°) = 45°$.

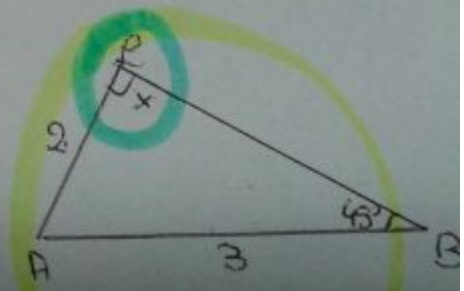
Il triangolo avente, quindi, due angoli alla base congruenti, sarebbe isoscele. Usando Pitagora si avrebbe per cui che le radici $2^2 + 2^2 = 3$, il che è errato

due triangoli saranno rettangoli del tipo 30-60-9

lato $\overline{BE}$ sarà per il primo $\sqrt{5}$, per il secondo $\sqrt{13}$

Il triangolo ABE con $AB = 3$

$AE = 2$



$\frac{2}{\sin 45°} = \frac{3}{\sin x}$

$A\hat{B}E = 45°$

Il Presidente della Commissione

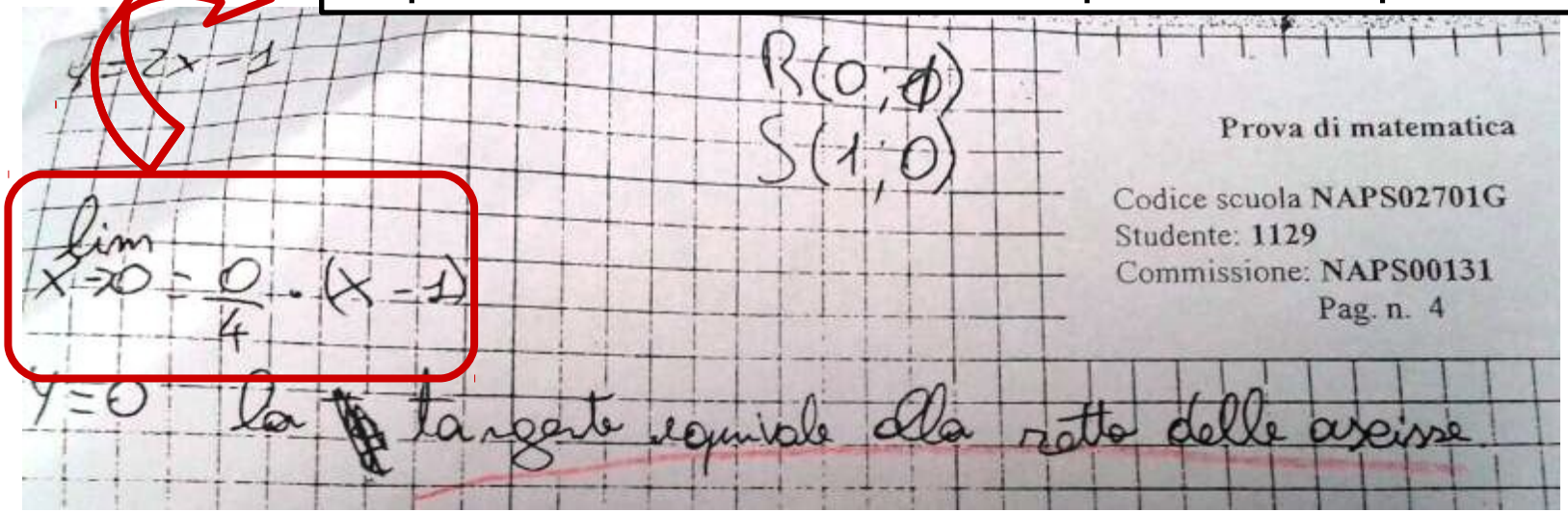
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Problema 1

Compito di Ordinamento 2010

ANALISI DEI PROTOCOLLI

Espressione matematica completamente priva di senso



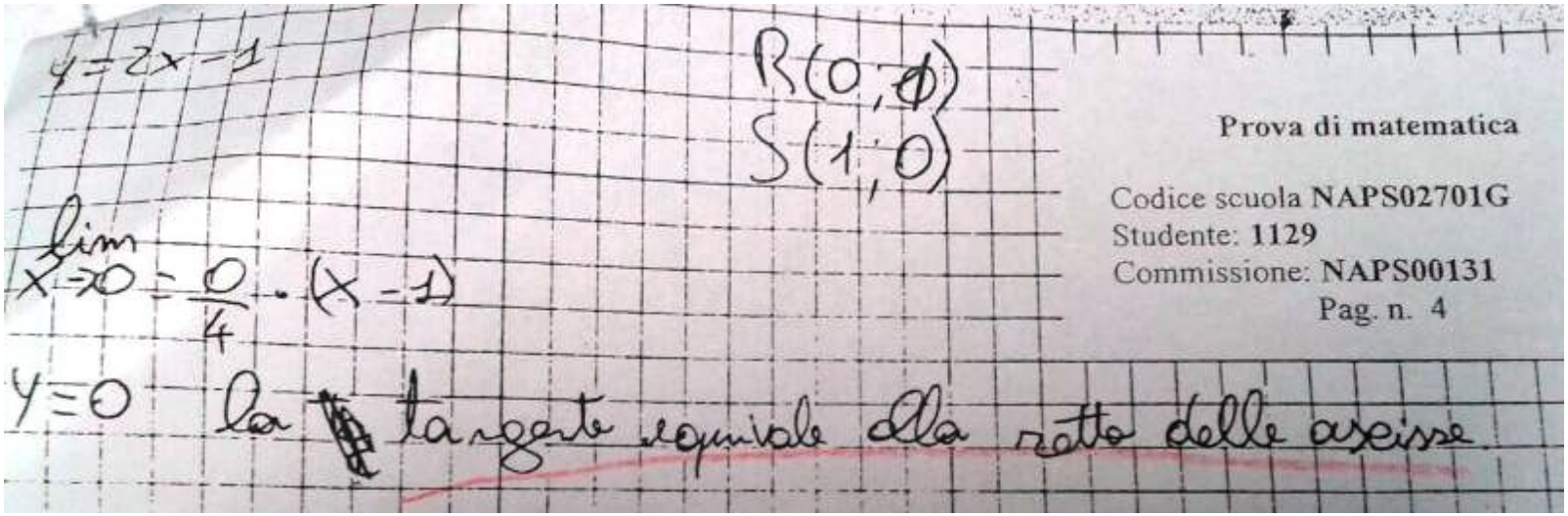
La tangente **è** la retta delle ascisse, non ha alcun senso utilizzare la parola "**equivale**".

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Problema 1

Compito di Ordinamento 2010

ANALISI DEI PROTOCOLLI

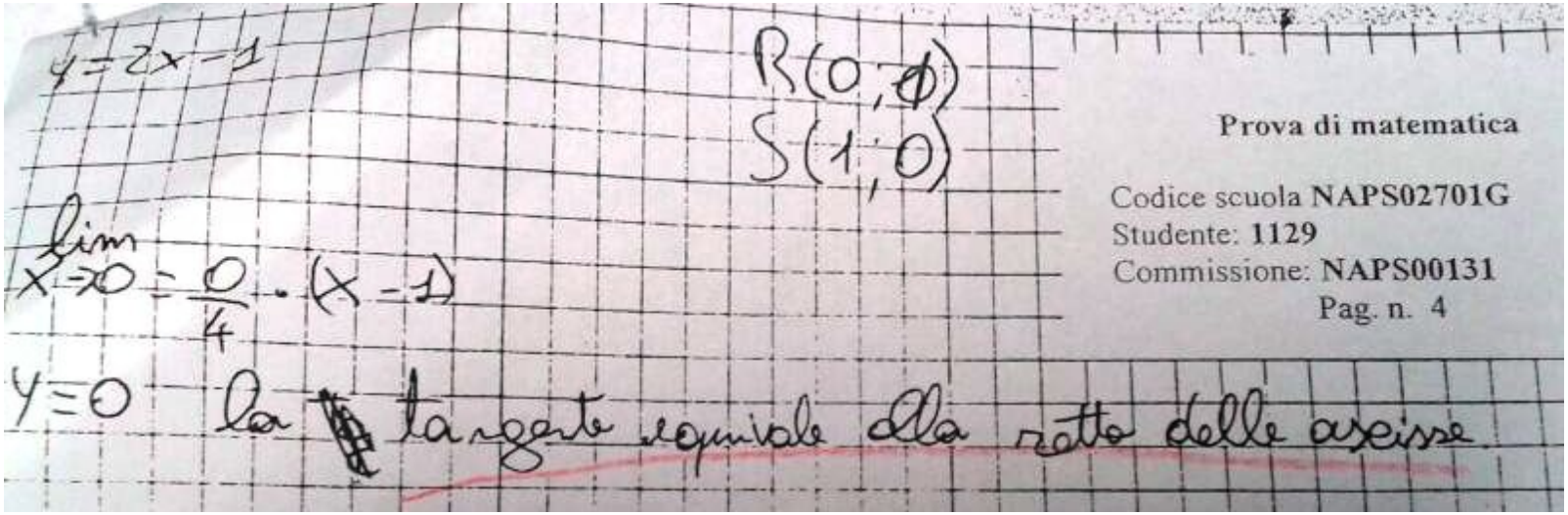


In matematica, si utilizza la parola equivale quando si hanno due oggetti diversi che dal punto di vista di una certa proprietà si comportano nello stesso modo; formalmente questo verbo in matematica è utilizzato quando si parla di *relazioni di equivalenza*.

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Problema 1
Compito di Ordinamento 2010

ESIGENZA DI GIUSTIFICAZIONE FORMALE

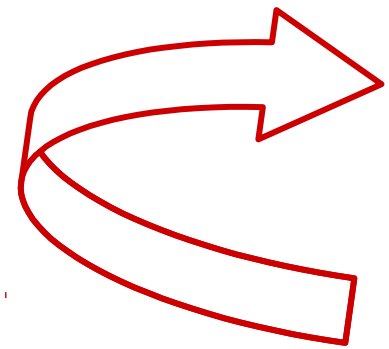


Anche qui esigenza di giustificare il proprio operato attraverso il ricorso ad elementi, in questo caso di tipo linguistico, caratteristici del discorso matematico.

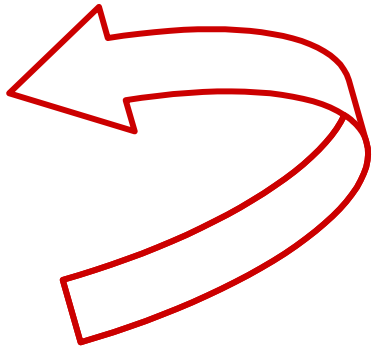
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

CONCLUSIONI

Le competenze trasversali (testuali, grammaticali e lessicali) interagiscono in profondità con l'attività matematica.



PRODUZIONE SCRITTA



LETTURA DEL TESTO

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Giorgio Bolondi
Dipartimento di Matematica
giorgio.bolondi@unibo.it

www.unibo.it