***Laboratori di riflessione/ricerca in Didattica della Matematica***

***per alunni DSA***

**“Le equazioni**

**per alunni con DSA”**

*SUGGERIMENTI PER*

*L’INTERVENTO DIDATTICO*

*scuola secondaria*

*secondo grado*

**Differenti tipologie di discalculia**

* Discalculia per i fatti aritmetici
* Discalculia procedurale

Problem Solving

• Dislessia per le cifre

**Metodo didattico consigliato**

• Basato su una comprensione ragionata

-apprendimento mnemonico e meccanico di procedimenti aritmetici non aiuta

-numeri e operazioni risultano più comprensibili quando se ne capisce meglio il senso

-apprendimento concreto: utilizzo di disegni o semplici diagrammi/grafici come rappresentazioni schematiche, di strumenti cognitivi concreti

-linguaggio trasparente: descrivere concetti e procedure in termini semplici, tradurre i simboli matematici in linguaggio semplice

• Insegnamento strutturato

-non precedere con troppa rapidità ed offrire la possibilità di fare molta pratica

-insegnare le basi: impadronirsi di strategie per il calcolo a mente

-programma didattico strutturato a lungo termine

-porre molti quesiti durante l’introduzione/spiegazione di argomenti nuovi: *“qual è l’incognita del problema?* *Quale passaggio devo eseguire ora? Perchè?”*

-privilegiare anche il lavoro con linguaggio simbolico e/o schemi (se l’alunno non ha problemi visuo-spaziali o di disprassia)

* Dedicare parte del tempo ai lavori di coppia e/o gruppo, secondo la logica del “*cooperative learning”*
* Somministrare verifiche sommative più brevi e più frequenti
* Introdurre molti esempi durante le spiegazioni e invitare gli alunni a produrne in modo autonomo
* Dedicare alcune ore agli approfondimenti (relazioni di gruppo/attività di laboratorio) stimolare capacità critica, di sintesi, curiosità matematica
* Accompagnare gli alunni nella risoluzione dei problemi più complessi (dimostrazioni guidate)

**Diverse strategie didattiche per i diversi tipi di discalculia**:

Discalculia per i fatti aritmetici

• Suggerimenti didattici

* utilizzo della calcolatrice scientifica se necessario, tavola pitagorica, formulari, utilizzo di disegni e/o schemi/simboli, utilizzo colori nelle formule, mappe concettuali…

Discalculia procedurale:

• Suggerimenti didattici

• utilizzo di schemi riassuntivi nelle parti teoriche, formulario(www.math.it/formulario/index.htm, [www.elvenkids.com/tools/](http://www.elvenkids.com/tools/))

diagrammi di flusso per schematizzazione di problemi algebrici (come per algoritmi), organigrammi in .ppt,

* “Guida SPM test” (Erickson): suddivisione del problema in comprensione, rappresentazione, categorizzazione, piano di soluzione, svolgimento, autovalutazione
* verifiche scritte con linguaggio semplificato
* software Aplusix
* LIM o materiale video

Dislessia per le cifre

Suggerimenti didattici

* utilizzo dei colori per le diverse cifre, per gli esponenti, per numeratore/denominatore di frazioni, per le lettere nel calcolo letterale, per le quattro operazioni; calcolatrici parlanti
* Software Aplusix/Excel
* Utilizzo di linguaggio simbolico
* Utilizzo di schemi/mappe concettuali

**Esempio di U.D.**

**Equazioni di primo grado**

1. Introduzione: concetti di **identità** e **equazione**

significato di **incognita**

”giochetti” sul valore da assegnare all’incognita

*tempi: circa un’ora*

1. **Primo principio di equivalenza, principio di cancellazione, principio del trasporto**

**Secondo principio di equivalenza:**

esemplificazione tramite immagini (esempio della bilancia, utilizzo di colori/frecce,…)

video-tutorial in aula video o visione materiale per LIM

*tempi: circa due o tre ore*

Introduzione alla classe del software Aplusix (attività in Laboratorio di informatica)

*tempi: circa due ore*

Risoluzione guidata di semplici equazioni col software Aplusix (con *utilizzo della figura tutor*)

*tempi: circa due ore*

Risoluzione autonoma di semplici equazioni con Aplusix

*tempi: circa due ore*

**3.** **Equazioni determinate/indeterminate/impossibili**

trattazione in classe mediante esempi

risoluzione guidata di semplici equazioni con Aplusix

*tempi: circa due ore*

1. **Creazione di mappe concettuali** (attività in classe oin Laboratorio di informatica, con utilizzo di software opportuni)/ **Schemi riassuntivi/esemplificativi** sull’argomento

*tempi: circa due ore*

1. Risoluzione di equazioni di primo grado più complesse

(con richiami ai prodotti notevoli, se trattati in precedenza…)

Utilizzo del software Aplusix per risoluzione guidata o risoluzione con aiuto della figura tutor

Utilizzo di colori nelle equazioni intere con denominatori numerici o nelle equazioni fratte

Semplici tecniche risolutive per equazioni intere e fratte 6. Risoluzione autonoma di equazioni con Aplusix

(*attraverso l’opzione “aiuto” se necessario)*

*tempi: circa 8 ore*

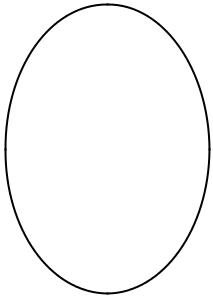
**Modalità di verifica:**

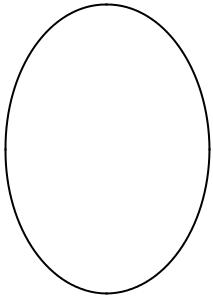
Somministrazione di un Test (verifica formativa) sulle equazioni con Aplusix, con autocorrezione

Somministrazione di verifica sommativa finale o in classe o in laboratorio

*tempi: circa 2 ore*

**Introduzione: concetti di identità e equazione**

Esempi:



dall’identità all’equazione: 2 + 3 + 6 = 9 – 4 + 6

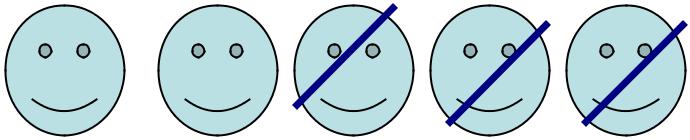
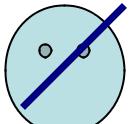
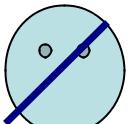
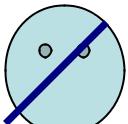
2 + 3 + **x** = 9 – 4 + 6 **x = …**

3 + 4 + 2 = 20 – 6 – 5

**x** + 4 + 2 = 20 – 6 – 5 **x = …**

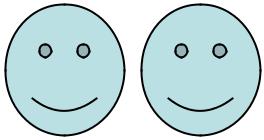
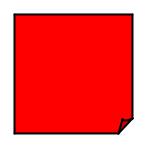
3 + **x** + 2 = 20 – 6 – 5 **x = …**

Concetto di incognita:

**x** + 3 = 5 **?** +  =



* =

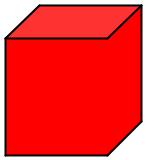
****

**x** = 2

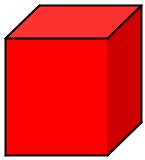
2 **x** + 3 = 5

2 **x** = 2

**?**

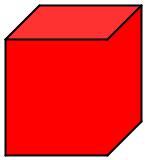
****

**?**

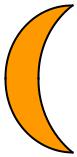
****+

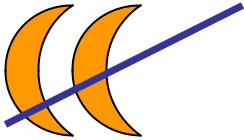
+

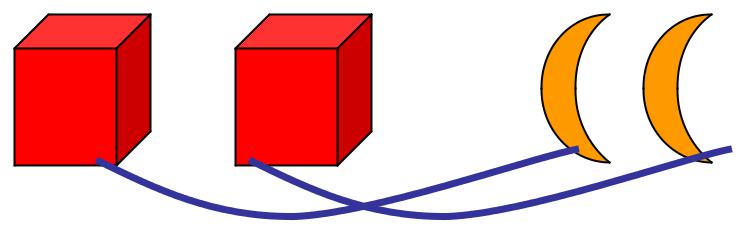
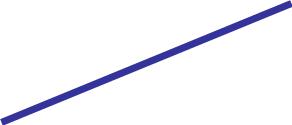
**?**

****

**?**

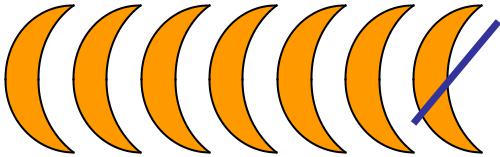
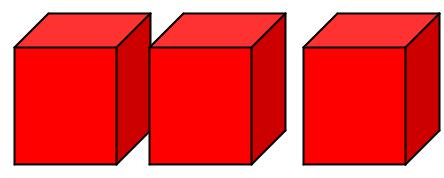
****

 +  =



=

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **?** | = | **x** = 1 |
| 3 **x** + 1 = 7 |  |  |  |
|  | |  |



* **??**
* ** ?  ?**

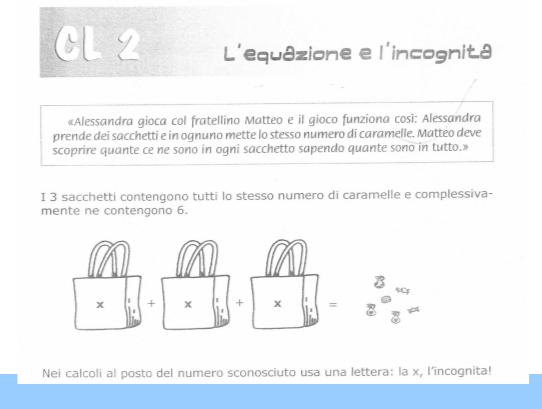
+ =

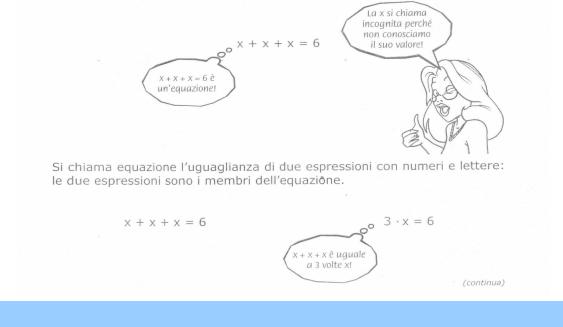


 =  **x** = 2

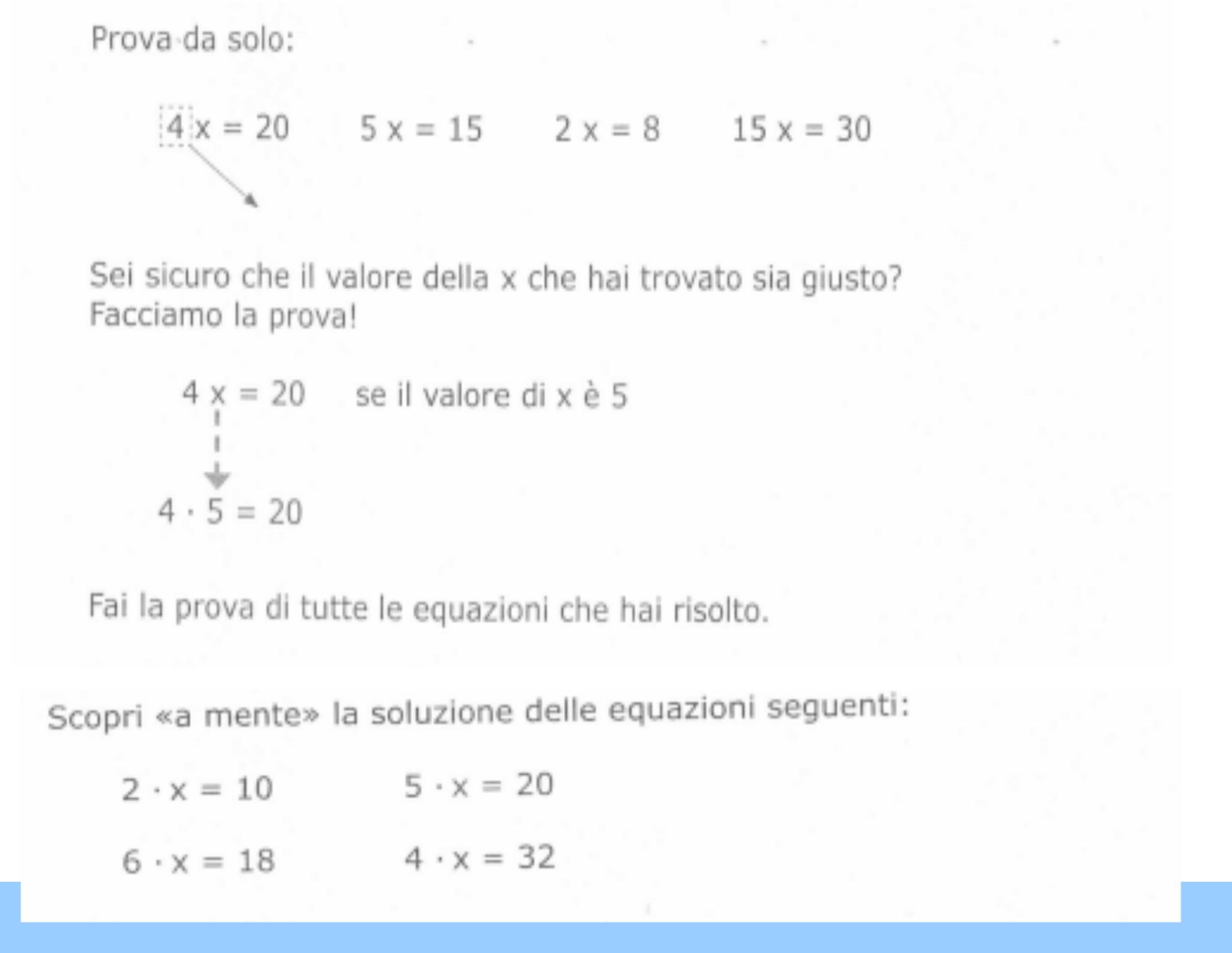
Esempi da:

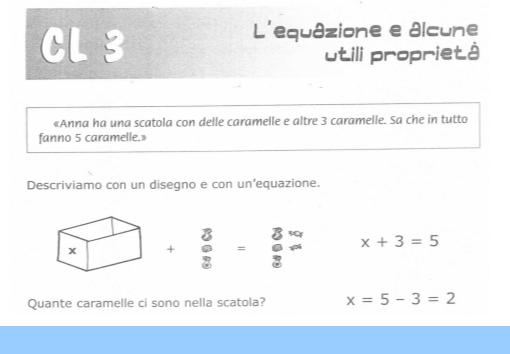
**“L’intelligenza numerica”,** ***Lucangeli-Bertolli-Molin-Poli, ed. Erickson***

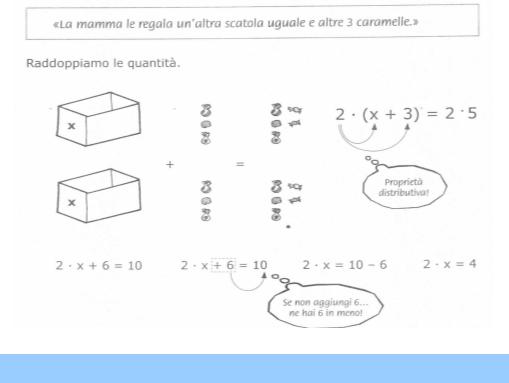
******

******

******

******

******

******

******

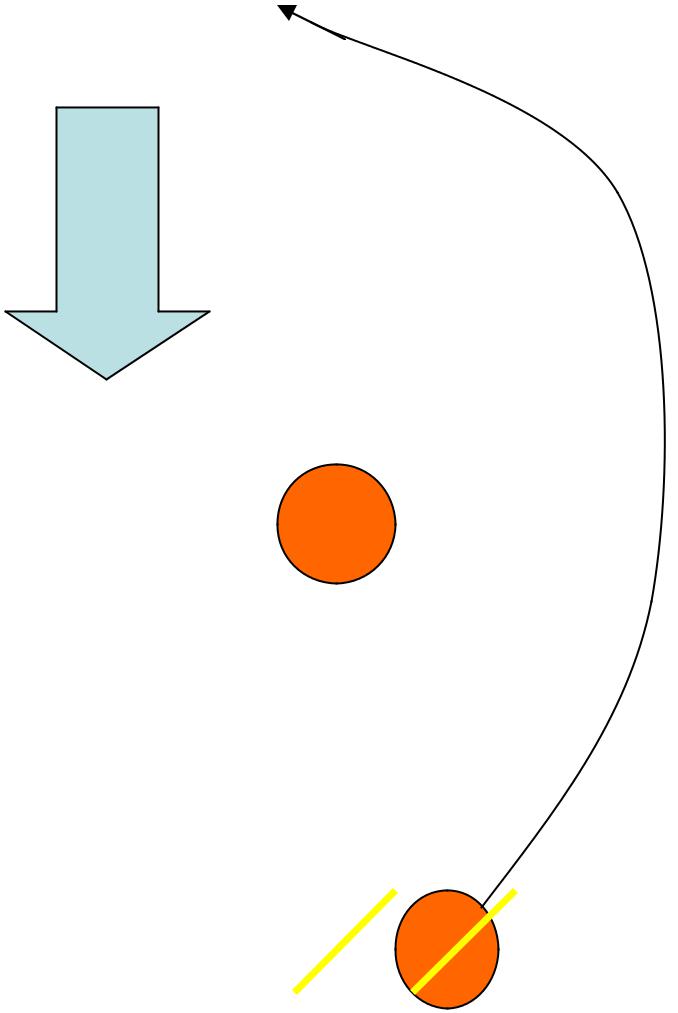
**Concetto di EQUAZIONI EQUIVALENTI…**

***Introduzione al concetto di equivalenza mediante uno o piu’ esempi significativi***

**Esempi:**

**Principi di equivalenza Primo:**

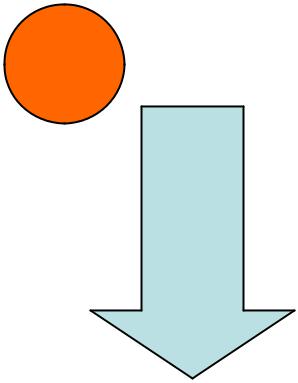
**3x** **= 6**

****

***Principio di***

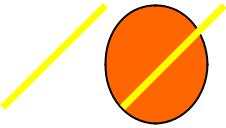
**+2**

***cancellazione***

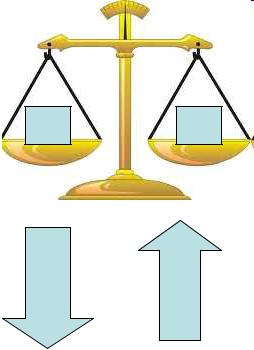
******

**3x** **+2** **= 6** **+2**

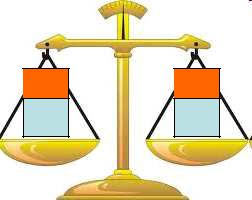
**-2**

****

3x 6



***Bilancia è* +2 -2 *sempre in* *equilibrio***

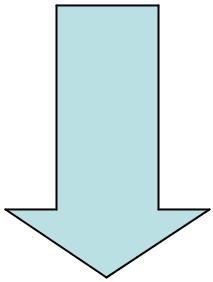
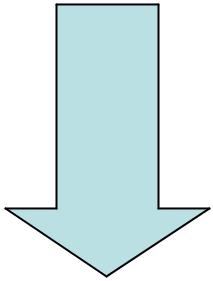
******

2 2

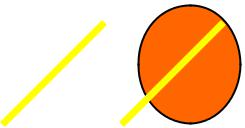
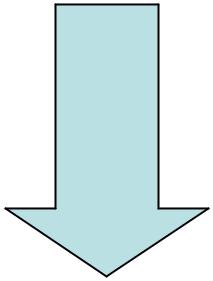
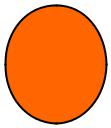
3x 6

**3x +2 -2 = 6 +2 -2**

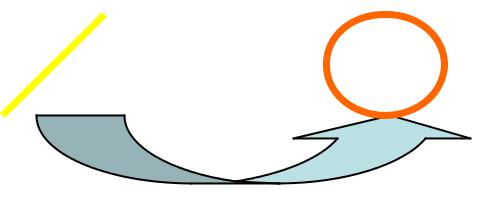
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Principio del trasporto** | |  |  |
| **3x** | **+2 = 6** | 2 | 6 |
|  |  |
|  |  | 3x |
|  | Tolgo il pesetto 2 |  |
|  |  |  |



|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Bilancia è*** |
| **3x +2 - 2 = 6 - 2** | ***sempre in*** |
| ***equilibrio*** |

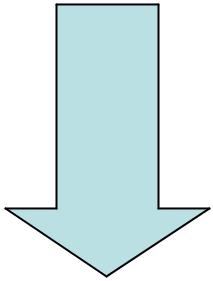
******

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| **3x** |  | **= 4** |  |  |  |  |  |
|  |  | 3x |  | 6 - 2 |  |
| **Quindi:** | |  |  |  |  |  |  |
| **3x** | **+2** | **= 6 - 2** | ***Trasporto*** | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

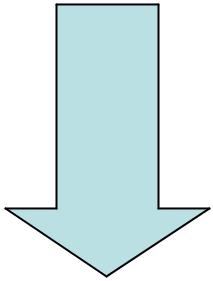


**Principio di equivalenza Secondo:**

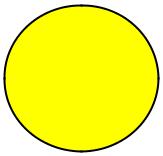
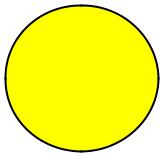
**3** **x** **=** **6**

****

|  |  |
| --- | --- |
| **x + x + x =** | **6** |

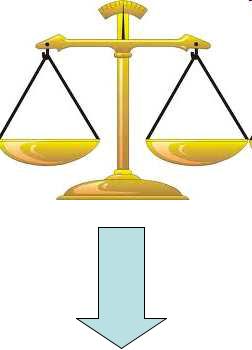
****

**x = 6 : 3 = 2 Quindi:**

****

**3 x** **:** **3 =** **6** **:** **3**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | x | x |  | 2 | 2 | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |



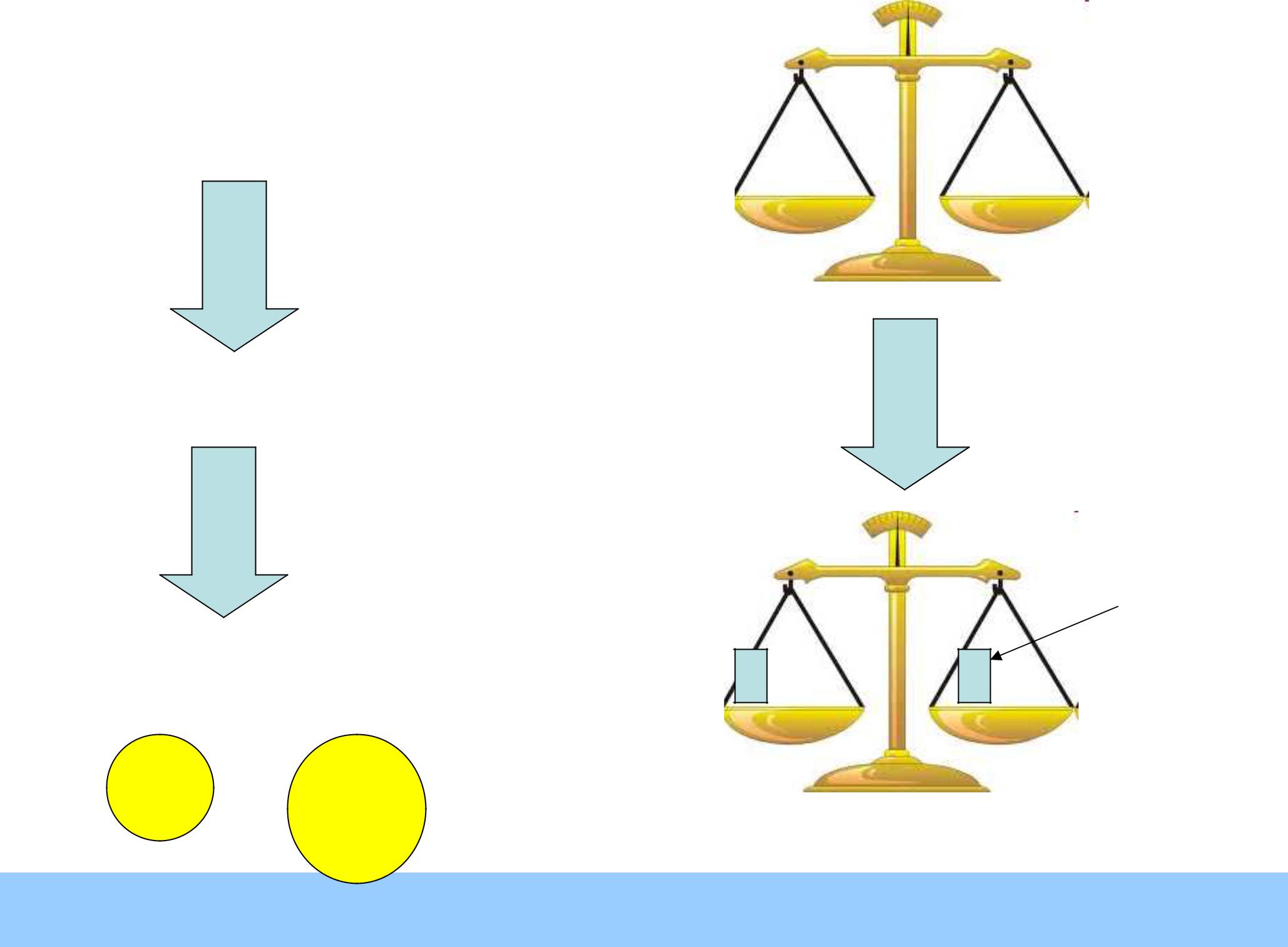
Ciascuno dei

tre pesetti è 6:3=2



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| x |  | 2 |
|  |  |  |

**Generalizzando…**

****

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3 x** | **=** | **7** |  |  |  |  |  |
| x | x | x |  | 7 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **x + x + x =** | **7** |

**7 x = 7 : 3 = \_\_**

**3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ora : 3 =** | **1** |
| **. \_\_** |

Ciascuno dei tre pesetti è ….

1/3 di 7=

**7 · 1/3**

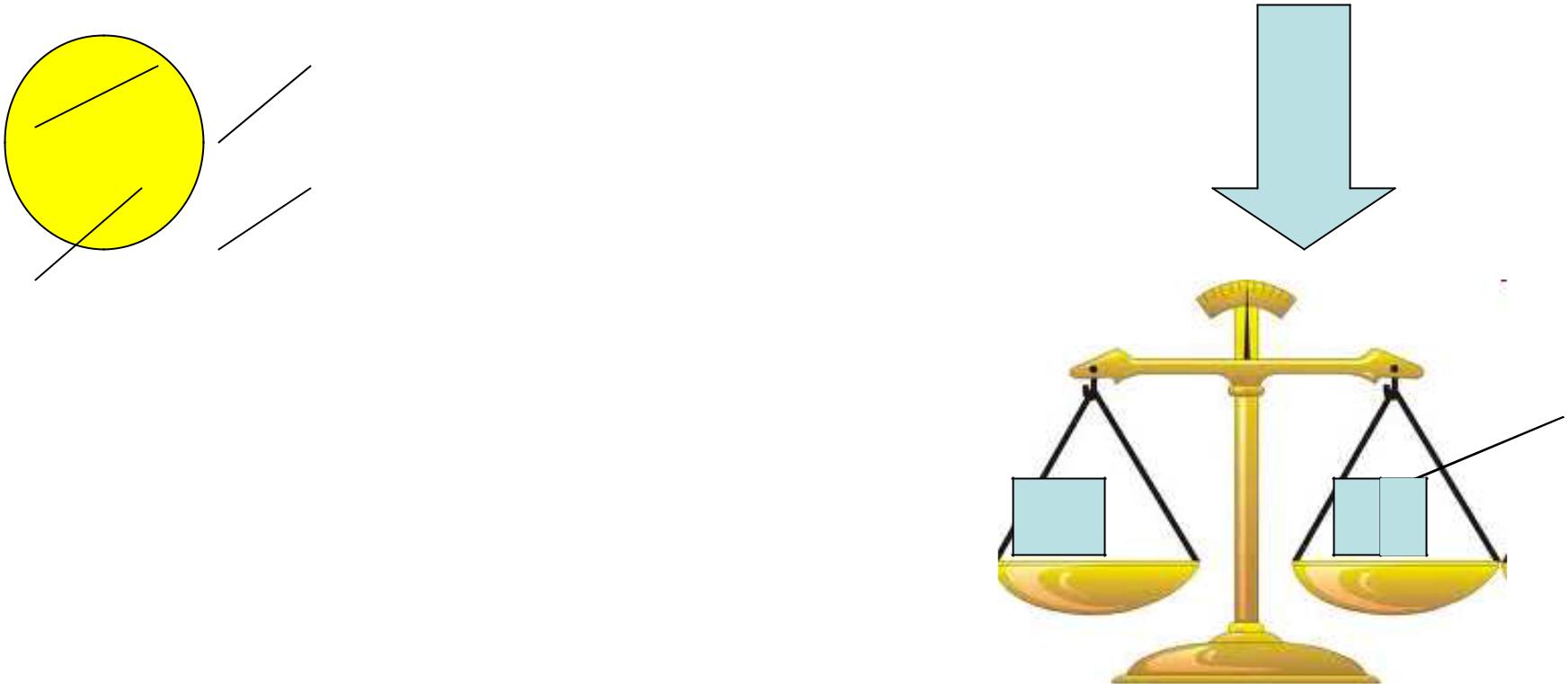
x

**3**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Generalizzando…** |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |
| **\_\_ x=** | **7** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 7 |
| **2** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Ciascuno dei |
| **2** | **3** | **2** | tre pesetti è x/2 |
| **\_\_** | **. \_\_** | **x = \_\_ .** | **7** |
| **3** | **2** | **3** |  |



**14**

**x** **=** **\_\_** x

**3**

2/3 di 7=

**7 · 2/3**

***Siti internet-video tutorial-software sulle equazioni***

* http://www.youtube.com/watch?v=sIASjMln8aU

• http://www.math.it schemi e riassunti

• Software free “ *Vue*” o non free “ *Supermappe*” o “ *Cmap”*

Scopo: sollecitare gli alunni a produrre schemi o mappe concettuali

* **MathApp:** Mathematics 4.0 (software free della Microsoft)
* **Aplusix**
* **Programma free di Adriano Agostini**
* http://www.matematicamente.it/esercizi-svolti/28-equazioni

Scopo: risoluzione guidata di esercizi

**Equazioni determinate/indeterminate/impossibili: Lezione di tipo dialogico:**

Lavorare per **esempi significativi**:

1. Eq. determinata:

3 **·** **x**= 5 *Posso dividere entrambi i membri per 3,*

*Perchè 3 è DIVERSO da ZERO….*

**

*E se fosse ZERO?*

**x** = 53

2. Eq. impossibile: 0 **·** **x** = 5

*Posso dividere entrambi i membri per ZERO?* ***NO…***

***Cosa significa*** **0 *·* x ?**

*significa* **0 *volte* x** *(viceversa:* ***x* *volte* 0***) cioè* **ZERO**

0 = 5



Ma 0 non puo’ essere uguale a 5  impossibile

• Eq. indeterminata:

*Cosa succede invece se anche il termine noto è zero?*

**Esempio:** 0· **x** = 0



0 = 0

*Come prima:*

**0 *volte* x** *(viceversa:* ***x* *volte* 0***) è* **ZERO**

*Quindi? Cosa posso concludere? Questa identità è VERA? SI*

***“Domanda che nasce spontanea”:*** *ma dove è finita la x?*

***Risposta:* 0 *volte* x***(viceversa:* ***x volte* 0***) è***ZERO**

****

***PER QUALSIASI VALORE di x***

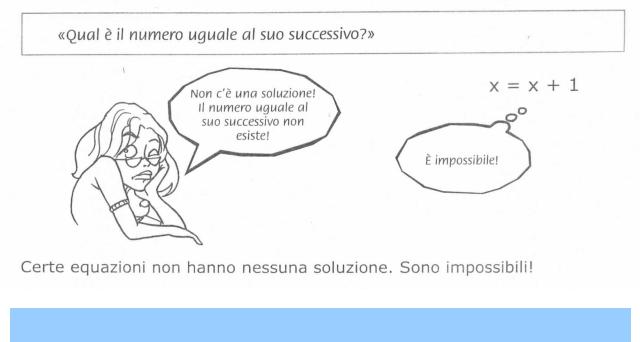
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | *Esempi:* 0·**3**= 0 | |  |
|  | ***Infinite soluzioni*** | |  |  |
|  |  | 0 | · **(-2)** = 0 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 0 | · **1** | ….. |
|  |  |  |  | **\_** = 0 |
|  |  | ***Eq. indeterminata*** | |  | **4** |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

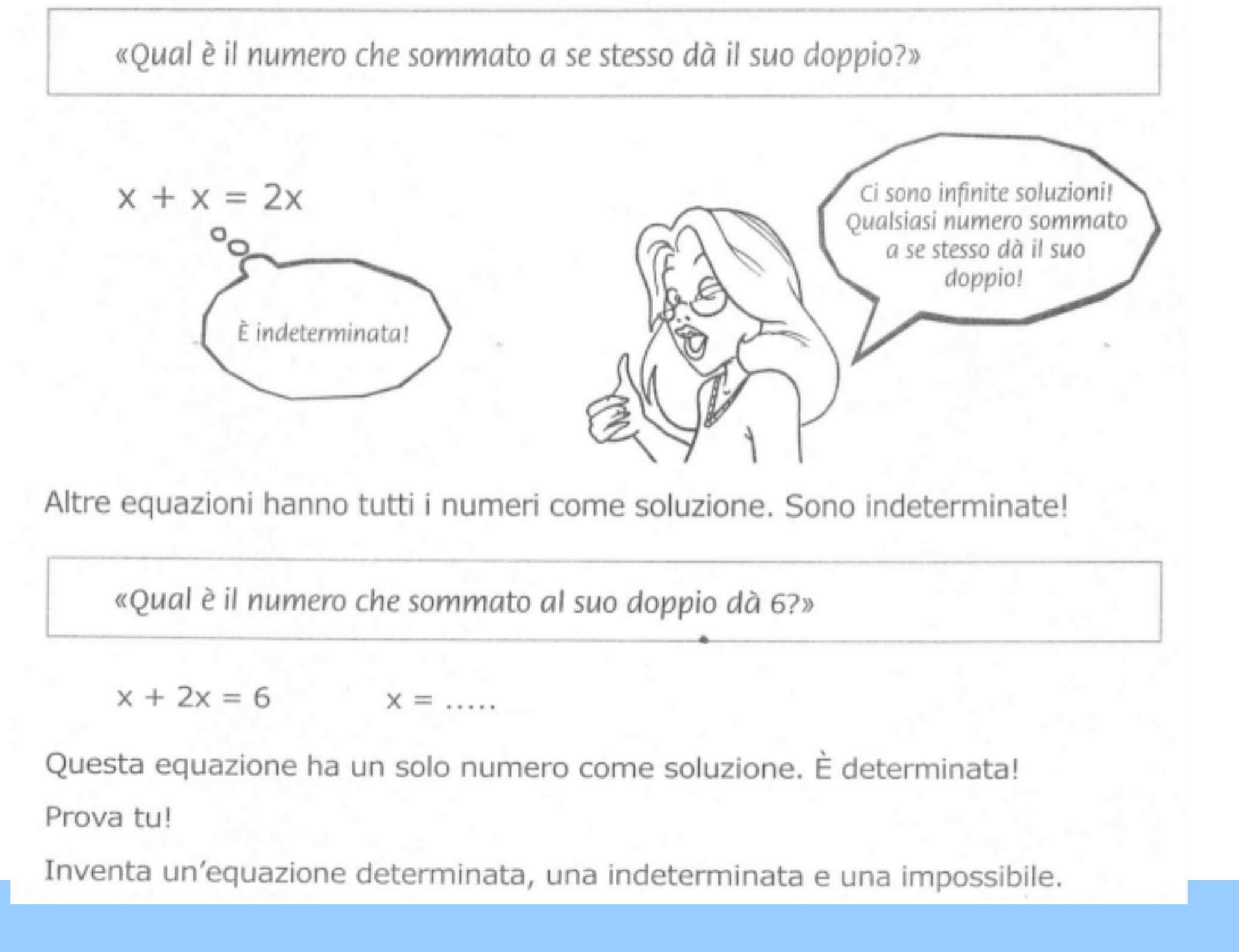


Esempi da:

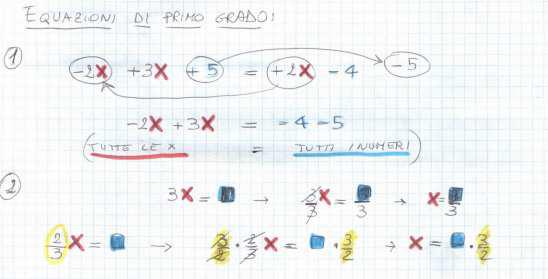
**“L’intelligenza numerica”,** ***Lucangeli-Bertolli-Molin-Poli, ed. Erickson***

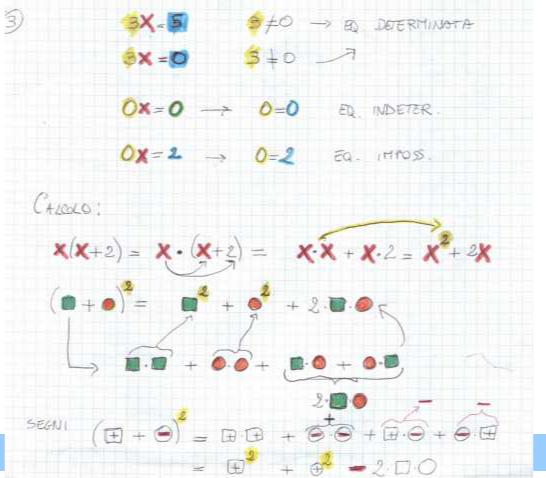
**Eq. Impossibili e indeterminate: partire da esempi pratici**

****

****

**Esempio di schema per le equazioni di primo grado**





**Esempio di U.D.**

**Equazioni di secondo grado**

1. Forma normale di una equazione di secondo grado soluzioni o radici

equazione completa ed incompleta: definizioni

*tempi: circa un’ora*

**2.** **Risoluzione:**

**discriminante e formula risolutiva**

utilizzo di colori/frecce

video-tutorial in aula video o visione materiale per LIM

*tempi: circa due o tre ore*

Introduzione alla classe del software Aplusix (attività in Laboratorio di informatica)

*tempi: circa due ore*

Risoluzione guidata di semplici equazioni col software Aplusix (con *utilizzo della figura tutor*)

*tempi: circa due ore*

Risoluzione autonoma di semplici equazioni con Aplusix

*tempi: circa due ore*

**3.** **Equazioni incomplete e metodi risolutivi**

trattazione in classe mediante esempi

risoluzione guidata di semplici equazioni con Aplusix

*tempi: circa due ore*

1. **Creazione di mappe concettuali** (attività in classe oin Laboratorio di informatica, con utilizzo di software opportuni)/ **Schemi riassuntivi/esemplificativi** sull’argomento

*tempi: circa due ore*

1. Risoluzione di equazioni di secondo grado più complesse (con richiami ai prodotti notevoli)

Utilizzo del software Aplusix per risoluzione guidata o risoluzione con aiuto della figura tutor

Utilizzo di colori nelle equazioni fratte Semplici tecniche risolutive per equazioni fratte

6. Risoluzione autonoma di equazioni con Aplusix

(*attraverso l’opzione “aiuto” se necessario)*

*tempi: circa 8 ore*

**Modalità di verifica:**

Somministrazione di un Test (verifica formativa) sulle equazioni con Aplusix, con autocorrezione

Somministrazione di verifica sommativa finale o in classe o in laboratorio

*tempi: circa 2 ore*

**Esempio:**

Utilizzo dei colori per i tre coefficienti:

+3x2 + 2x **−1** =0

Osservazione: *mettere in evidenza fin da principio che tutti* *i termini nella FORMA NORMALE si trovano a primo membro, a differenza delle eq. di primo grado…*

Risoluzione guidata con utilizzo di eventuale formulario:

**a**= …. **b**= …. **c**= ….

Calcola **Delta:**

= **b** **·** **b** **− 4** ·**a** **·** **c**…… .

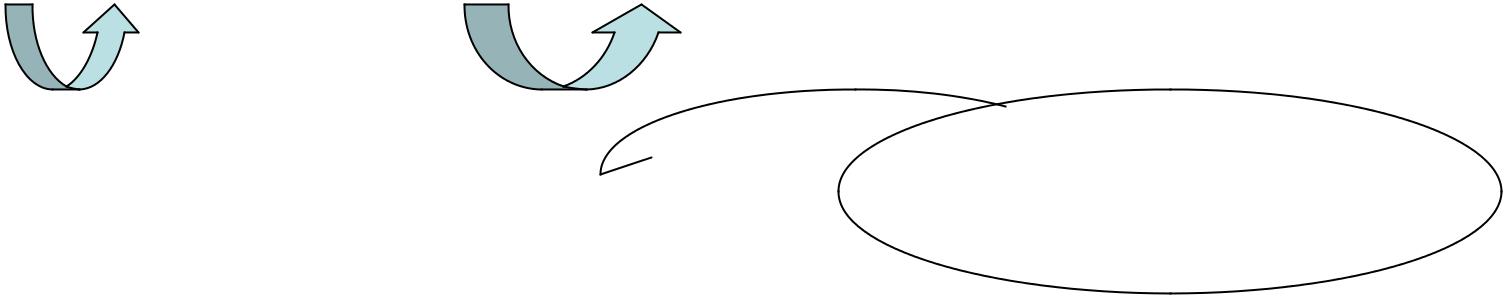
Applica formula risolutiva: x1=…… .. x2=…… ..

**Esempio:**

Eq di secondo grado: risoluzione guidata + uso colori

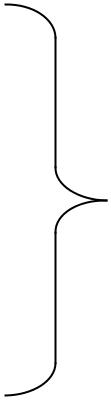


|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4·(**x2** – 1) = 2 | · (2**x** + 1) – 3 | **(Proprietà distributiva)** |
|  |



… **x2** – …. **\_\_\_\_\_\_** = …. **x** + … – 3

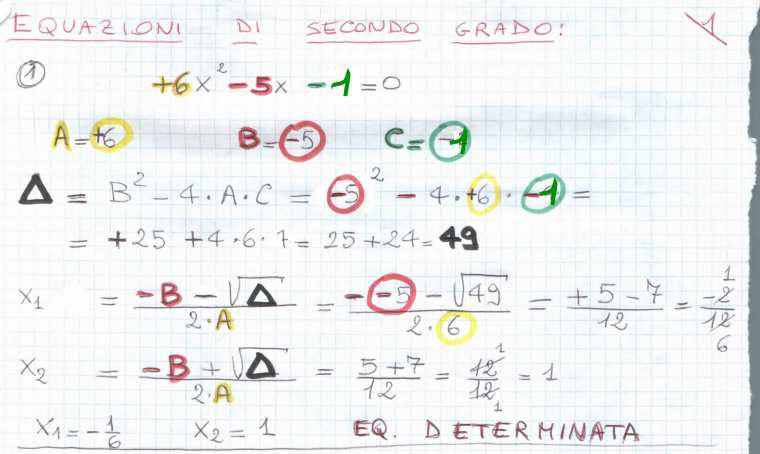
… **x2** …. **x** …. = 0



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **a**= …. | **b**= …. | **c**= …. |  |
| Calcola | = …… . | | ***Schema con formule*** |
|  |
| Applica formula risolutiva: | | x1=… x2=…. |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

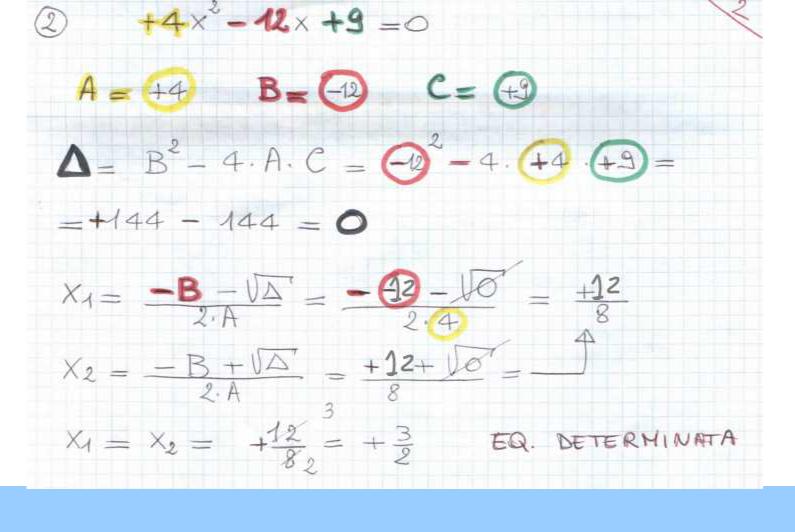
**Segno del delta:** Illustrazione dei 3 casi tramite esempi

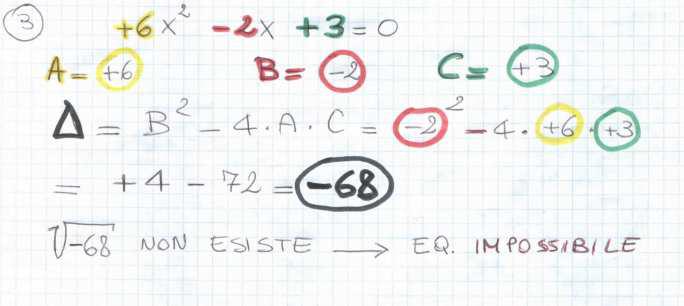
**Schema riassuntivo**

**

**CASO DELTA POSITIVO**

**CASO DELTA NULLO**

****

**CASO DELTA NEGATIVO**