



Il progetto CLIL

Le **lezioni di matematica** raccolte in questo volume trattano alcuni argomenti curriculari della disciplina in modalità **CLIL** (lingua veicolare: **inglese**). Le lezioni possono essere utilizzate in affiancamento al libro di testo tradizionale per una selezione di argomenti, scelti tenendo conto delle possibili criticità della proposta CLIL nel contesto scolastico italiano, ma anche delle sue potenzialità. In particolare, la scelta degli argomenti e la progettazione dei **moduli didattici** tiene conto delle seguenti considerazioni:

- ✓ Le lezioni sono accompagnate da un **adeguato accompagnamento metodologico**, di supporto agli insegnanti che non hanno ricevuto una formazione specifica sulla metodologia CLIL.
- ✓ Ogni modulo prevede una parte di **supporto linguistico** (“scaffolding”): **benché** l’insegnamento in modalità CLIL non significhi “fare lezione in inglese”, tuttavia è necessario raggiungere un livello di competenza linguistica adeguato allo standard previsto per affrontare una lezione CLIL.
- ✓ Le **attività** proposte all’interno dei moduli offrono un ampio spettro di **task** corrispondenti alle diverse competenze (“skills”: **writing, reading and comprehension, listening, speaking**), in modo da coinvolgere studenti con caratteristiche e abilità iniziali differenti, nell’ottica dell’inclusione.
- ✓ La scelta degli argomenti ha tenuto conto del fatto che la metodologia CLIL offre la possibilità di avvicinare anche **approcci didattici propri della cultura linguistica che si adotta**. In particolare la lingua inglese permette di conoscere l’approccio anglosassone ad alcuni temi di matematica, diverso da quello tradizionale italiano ma ad esso complementare: questo aspetto costituisce un valore didattico aggiuntivo e rende più appetibile il lavoro in modalità CLIL su questi temi.

Le attività preliminari trasversali

Le attività preliminari trasversali sono attività (*task*) di gruppo o individuali, anche di carattere ludico: aiutano gli studenti ad impadronirsi del linguaggio specifico matematico di base (leggere un’espressione matematica, conoscere i termini relativi alle varie operazioni aritmetiche, descrivere l’andamento di un grafico, ecc.) in L2 (lingua inglese), propedeutico alle attività proposte nei moduli didattici.

Esempio

The game of 4

Work in groups of 3-4 students. You must write the natural numbers from 1 to 20, by using a mathematical expression in which the number “4” appears exactly 4 times. You can use the 4 arithmetic operations, powers and any kind of brackets. Example: the number 1 can be written

as: $1 = \frac{4+4}{4+4}$. The group that finds more numbers is the winner.

Il supporto linguistico: *general scaffolding*

A conclusione delle attività preliminari viene fornito un frasario, base di partenza per affrontare i successivi moduli didattici.

Esempio

- $3 - 4 =$ three minus four
- $2^5 =$ two to the power of five
- risolvere l'equazione = to solve the equation
- eseguire tutti i calcoli = to go through all the calculation
- dimostrare il teorema = to prove the theorem

Le attività dei moduli CLIL

- ✓ **Specific scaffolding (speaking):** sezione dedicata ad acquisire il linguaggio specifico (sia termini tecnici, sia termini di uso comune) del modulo didattico che si vuole trattare. Tale sezione prevede:
 - piccole attività di speaking and listening
 - box riassuntivi di vocaboli ed espressioni ricorrenti (reading)
- ✓ **Warm-up activity (speaking):** è un'attività di tipo motivazionale, atta ad attivare l'interesse degli studenti o a stimolare le loro preconoscenze. Questo tipo di attività può essere anche di tipo ludico.
- ✓ **Pre-task (listening, reading):** è un'attività iniziale, solitamente organizzata per essere svolta dall'insegnante: ha la funzione di breve richiamo di contenuti disciplinari, nel caso in cui siano un pre-requisito necessario per lo svolgimento delle altre attività previste nel modulo.
- ✓ **Task (reading, speaking):** sono il cuore del modulo e sono attività che gli studenti devono svolgere in parte da soli in parte in coppia o in gruppo in modo da favorire l'interazione in L2.
- ✓ **Check-point (speaking, writing):** attività di riepilogo che serve a consolidare i concetti appresi. Molto efficaci sono quelle sotto forma di "team contest" (listening and speaking).
- ✓ **Summary (reading, writing):** sono attività di sintesi di ciò che si è appreso e di confronto con le attività iniziali. Questo tipo di attività prevede:
 - una breve sintesi dei concetti principali incontrati nel modulo CLIL. La sintesi, scritta in forma organica, riprende singoli concetti o il modulo nel suo complesso;
 - un materiale di sintesi (articolo scientifico, storico, divulgativo, video o altro) da studiare (reading) o commentare in classe (speaking);
 - un problema articolato che permetta di applicare ciò che si è imparato nei singoli task (reading).
- ✓ **Assessment test (reading, writing):** è un test di verifica delle attività del modulo; ricalca la metodologia utilizzata e i task proposti (può essere presentata come allenamento o come prova di verifica).

Modulo 1

Patterns and sequences

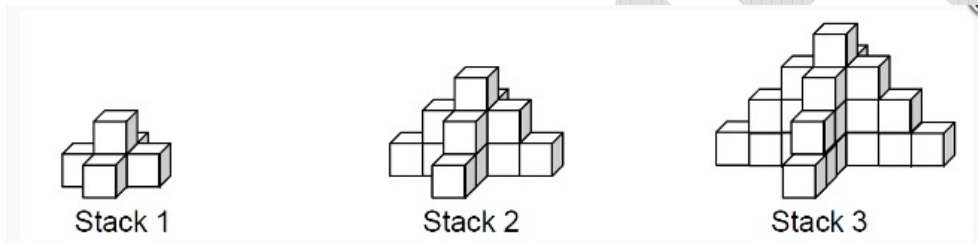
Il modulo introduce lo studio delle sequenze numeriche e visuali, stimolando la ricerca di regolarità numeriche e la loro successiva formalizzazione algebrica. Le attività proposte possono essere introduttive al calcolo letterale (algebrico) ma anche al concetto di funzione e, a un livello più alto, al concetto di successione e serie e al principio d'induzione. In questo senso, questo modulo può essere affrontato tranquillamente al primo anno prima del calcolo letterale, ma anche al secondo quando si affronta il concetto di funzione. Qui di seguito un'esemplificazione delle attività didattiche proposte nel modulo.

Warm-up activity (speaking)

1. How many triangles can you build with a box of toothpicks?
2. Watch Dan Meyer's video:
3. <https://www.youtube.com/watch?v=E-aw3yhPHIU>
4. Work in pairs (guess and check).

Task (reading, speaking)

5. Look at the following pattern:



Try to guess the number of cubes in step 4 and 10.
Can you find the number of cubes in a generic step n ?

Check-point (speaking, writing)

6. Invent a visual pattern. Ask your mates to guess the correct number of objects at step 15.

Summary (reading, writing)

7. Read the following article, and answer the attached questions.

COMPUTING SCIENCE

Gauss's Day of Reckoning

Brian Hayes

LET ME TELL YOU a story, although it's such a well-worn nugget of mathematical lore that you've probably heard it already:

In the 1780s a provincial German schoolmaster gave his class the tedious assignment of summing the first 100 integers. The teacher's aim was to keep the kids quiet for half an hour, but one young pupil almost immediately produced an answer: $1+2+3+\dots+98+99+100=5050$. The smart aleck was Carl Friedrich Gauss, who would go on to join the short list of candidates for greatest mathematician ever. Gauss was not a calculating

*A famous story
about the boy wonder
of mathematics
has taken on
a life of its own*

and yet they also exhibit marvelous diversity and creativity, as authors have struggled to fill in gaps, explain motivations and construct a coherent narrative. (I soon realized that I had done a bit of *ad lib* embroidery myself.)

After reading all those variations on the story, I still can't answer the fundamental factual question, "Did it really happen that way?" I have nothing new to add to our knowledge of Gauss. But I think I have learned something about the evolution and transmission of such stories, and about their place in the culture of science and mathematics. Finally, I also have some thoughts about how the rest of the kids in the class

- a. What was Sartorius role in disseminating Gauss's fame?
- b. What does the author suggest about the real role of Gauss in finding the sum of the first 100 integers?
- c. Was Gauss's solution identical to what you have learned in this module?

Modulo 2

Probability

Il calcolo delle probabilità nella tradizione didattica anglosassone è un argomento trattato piuttosto precocemente, grazie a un approccio didattico meno assiomatico e formale rispetto alla tradizione della scuola italiana, basato essenzialmente sul concetto di insieme ("set") e sulla rappresentazione grafica ("tree diagram"). Il modulo CLIL per questo argomento si rifà all'approccio anglosassone: non sono richiesti particolari prerequisiti, per cui può essere affrontato in qualunque momento della programmazione didattica. Qui di seguito un'esemplificazione delle attività didattiche proposte nel modulo.

Specific scaffolding (speaking)

1. Work in pairs. Ask your mate how much she/he would bet on the number 6 as the outcome of a rolling die, in terms of the according payoff.

- *lanciare un dado = rolling a die*
- *lanciare una moneta = tossing a coin*
- *dare le carte = dealing the cards*
- *mazzo di carte = deck of cards*
- *scommettere = to bet*
- *risultato = outcome, result*
- *spazio degli eventi = sample space*

Task (reading, speaking)

2. Jane rolls two dice. Fill in the following table and discuss your results with your neighbour.

a. How many elements are in the sample space?	
b. Draw the sample space as a set.	
c. Shade the region corresponding to the outcome 9 as the result of the sum of the dice.	
d. Shade the region corresponding to the outcome of two identical number on each die.	
e. Use a tree diagram to represent the situation of point 3 and 4.	
f. Calculate the probability of getting an even number on both dice.	
g. Use the result of point 6 to calculate the probability of getting an even number as the sum of the two dice.	

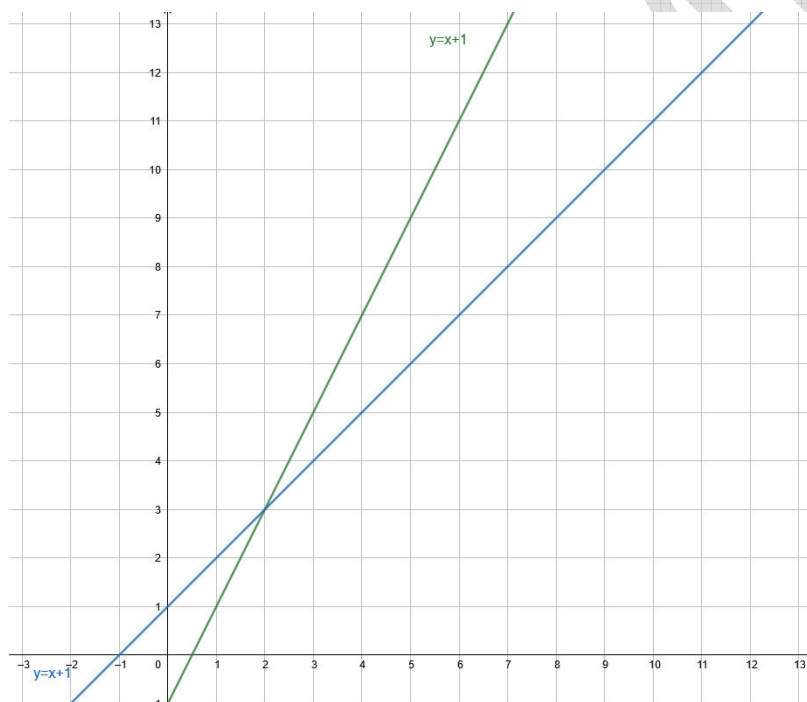
Modulo 3

Graphical solution of linear equations and inequalities

Accanto alla soluzione algebrica di equazioni e disequazioni lineari, è possibile utilizzare un approccio grafico per arrivare alle stesse soluzioni: i due approcci sono complementari e si integrano a vicenda. L'attività iniziale ("pre-task") di questo modulo può essere svolta dall'insegnante, come breve richiamo dei contenuti necessari per svolgere le successive attività.

Pre-task (listening, reading)

1. The equation $2x - 1 > x + 1$ can be solved by considering both sides of the equation as independent functions. By setting $y_1 = 2x - 1$ and $y_2 = x + 1$, the equation reads $y_1 > y_2$. The two functions are clearly linear. If we represent them on the Cartesian plane, we immediately realize that the problem of solving the inequality is mapped onto the problem of finding for what values of x the graph of $y = 2x - 1$ is above the graph of $y = x + 1$.



Task (reading, speaking)

2. The ticketing system of the Cliltown Tube (underground rail system) allows you to choose between two options:

- i. you pay 2,20 £ per ride;
- ii. you buy a rechargeable membership card for 5,80 £, and you can fill it with as much money as you wish. For each ride you will be charged 2 £.

Draw a graph displaying the money spent against the number of rides for option i.

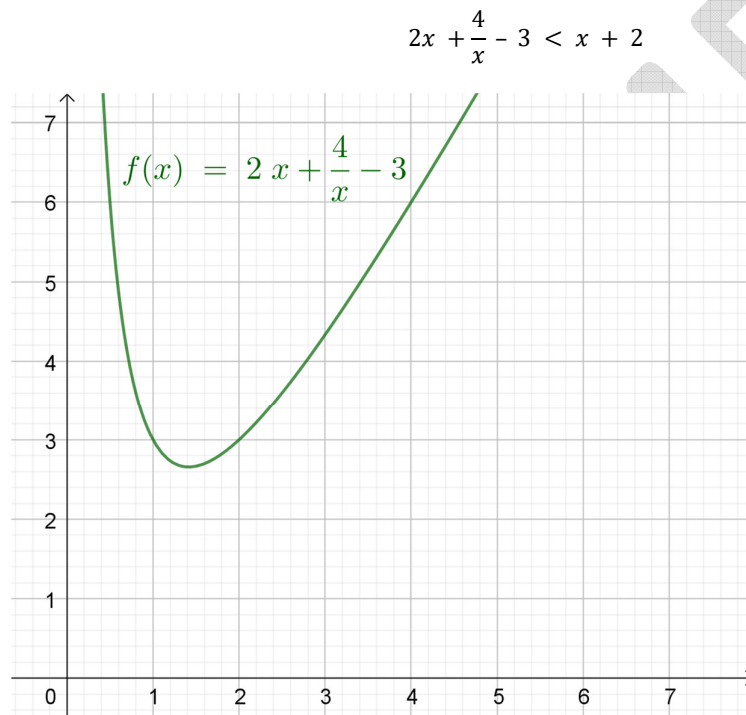
3. On the same diagram draw the graph referring to option ii.

4. Use the graph to answer to the following questions:

- Myriam plans to use the Tube 4 times. What ticketing option suits her best?
- What if Myriam is going to use the Tube 10 times?
- Is there a number of rides for which she will pay the same, regardless the ticketing system she chooses?
- How much money must she put on her card in order to save money instead of paying every single ride?

Assessment test (reading, writing)

5. Using the graph below, solve the inequality for $x > 0$:



Modulo 4

Percentages and rates

Nella didattica anglosassone il calcolo delle percentuali si inserisce nel tema generale del calcolo dei "rates", parola che in italiano generalmente si traduce con "tassi" ma che ha un uso molto più ampio: coinvolge il calcolo di interessi semplici o composti e in generale variazioni costanti di quantità, spesso applicate in contesti reali (modelli di crescita e decrescita finanziaria, di popolazioni, ecc.). L'argomento fa parte dei programmi delle prove di ammissione ad alcuni corsi di laurea (es. medicina e chirurgia, odontoiatria, medicina veterinaria).

Task (reading, speaking)

1. Two friends go shopping. They find a shop advertising sales: 20% off on all items. Inside the shop they realize that some items are furtherly discounted by 25%. They discuss how to calculate the total discount rate, but they are doubtful about how to add the two rates up. One of the friends says the total discount rate must be 45%. Her friends disagrees.

Work in pairs. Discuss with your mate trying to defend one of the two friends opinion.

