

Diete alimentari

Livello scolastico: 1° biennio

Abilità Interessate	Conoscenze	Nuclei coinvolti	Collegamenti esterni
In situazioni problematiche individuare relazioni significative tra grandezze. Usare consapevolmente notazioni e sistemi di rappresentazione vari per indicare e per definire relazioni e funzioni (notazione funzionale, tabulare e grafici). Risolvere per via grafica e algebrica problemi che si formalizzano con equazioni e disequazioni di primo grado. Usare disequazioni per rappresentare sottoinsiemi del piano.	Segno di una funzione lineare. Equazioni e disequazioni di primo grado. Funzioni lineari. Sistemi lineari e interpretazione geometrica dei sistemi lineari a due incognite. Disequazioni di primo grado in due incognite. Sistemi di disequazioni lineari in due incognite e loro interpretazione geometrica.	<u>Relazioni e funzioni.</u> Numeri e algoritmi. Argomentare, congetturare, dimostrare Misurare Risolvere e porsi problemi	Scienze

Contesto

Alimentazione.

Questa attività si situa in un contesto di esperienza quotidiana per gli studenti, anche in continuità con i temi legati all'alimentazione sviluppati nei precedenti livelli scolari.

Risulta anche motivante per la trattazione o l'applicazione di problemi in cui intervengono disequazioni lineari e sistemi di equazioni e disequazioni lineari e la loro rappresentazione grafica sul piano cartesiano.

Descrizione dell'attività

L'attività si struttura in quattro fasi di difficoltà crescente. Nella prima gli studenti sono coinvolti nella determinazione della composizione della propria dieta quotidiana, in termini di quantità di grassi, proteine e carboidrati. Successivamente, si propone uno stesso problema relativo alla composizione di una dieta alimentare, articolando, nelle varie fasi, diverse questioni, quali l'introduzione di vincoli e la loro rappresentazione sul piano cartesiano e la ricerca del minimo di una funzione.

Prima fase

L'insegnante distribuisce agli studenti una tabella che descrive la composizione rispetto ai grassi, proteine e carboidrati di alcuni fra i principali alimenti che fanno parte della dieta giornaliera. Chiede poi agli studenti di determinare, in base a essa, la quantità di grassi, proteine e carboidrati della propria dieta giornaliera. A titolo esemplificativo, si può utilizzare la seguente tabella che riporta tutti i dati (tranne quello relativo all'uovo) riferiti a 100 g di alimenti edibili:

Alimenti	Proteine (in g)	Grassi (in g)	Carboidrati (in g)
Biscotti secchi	6	8	85
Latte	4	2	4
Pasta	11	1	83
Riso	7	1	87
Pane	8	1	65
Carne	22	5	1
Pesce	18	6	2
1 Uovo (circa 50 g)	6	5	1
Lattuga	2	1	3
Legumi	19	4	54
Arance	2	1	7
Olio	0	99	0
Burro	1	83	2
Merendine	7	17	63
Cioccolata	7	35	55

Tabella 1

Questa prima fase dell'attività richiede diverse abilità, quali una valutazione adeguata delle quantità in grammi degli alimenti che si assumono quotidianamente, leggere e interpretare correttamente i dati della tabella che sono riferiti ai 100 g (tranne che per l'uovo), comprendere che la somma dei grammi per ogni riga non è uguale a 100 (i grammi mancanti si riferiscono all'acqua presente quasi in ogni alimento). Per le diverse abilità coinvolte, può essere significativo far svolgere questa prima fase dell'attività in piccoli gruppi collaborativi di lavoro. L'insegnante che ritenesse eccessivo il tempo da dedicare a questa prima fase, comunque utile allo studente per entrare nel problema, può passare direttamente alla seconda fase.

Seconda fase

L'insegnante propone agli studenti il seguente problema:

Una dieta prevede un consumo giornaliero di

50 g di grassi

100 g di proteine

250 g di carboidrati

Volendo seguire tale dieta con l'uso di tre soli alimenti x , y , z , determinate le quantità necessarie per ciascuno di essi conoscendo le rispettive composizioni percentuali (in peso):

Composizione	Alimento x	Alimento y	Alimento z
Grassi	30%	5%	5%
Proteine	10%	20%	10%
Carboidrati	20%	15%	40%
Acqua	40%	60%	45%

Tabella 2

In caso di blocco l'insegnante può suggerire di scrivere, per esempio, la relazione che esprime la quantità totale di grassi in funzione delle quantità di grassi contenuta nei tre alimenti ($0,5 = 0,3x +$

$0,05y + 0,05z$). Inoltre, in precedenza, può anche aver fatto calcolare la quantità di grassi (o altro) che ciascuno studente consuma in un giorno in base alla sua dieta tipo.

Terza fase

L'insegnante pone agli studenti il seguente problema:

Una dieta prevede un consumo giornaliero di proteine compreso tra 75 g e 125 g e di carboidrati compreso tra 250 g e 300 g con l'ulteriore vincolo che la quantità complessiva di proteine e carboidrati non deve superare i 375 g. Si supponga di utilizzare nella dieta solo gli alimenti x e z della Tabella 2. Rappresentate graficamente in un piano cartesiano xOz le possibili soluzioni.

Il problema si formalizza con il seguente sistema di disequazioni (il peso è espresso in ettogrammi)

$$\begin{cases} 7,5 \leq x + z \leq 12,5 \\ 25 \leq 2x + 4z \leq 30 \\ 3x + 5z \leq 37,5 \end{cases}$$

le cui soluzioni possono essere rappresentate su un piano cartesiano come suggerisce la seguente figura.

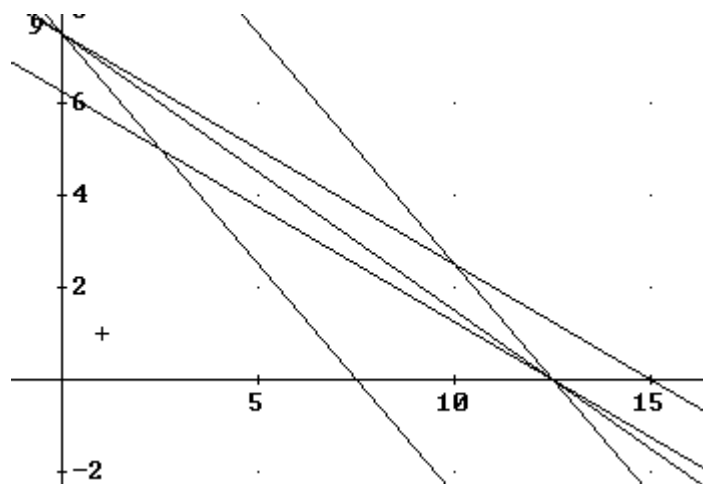


Figura 1

Quarta fase

L'insegnante propone a piccoli gruppi di studenti il seguente problema di minimo:

Una dieta prevede un consumo giornaliero di proteine compreso tra 75 g e 125 g, e di carboidrati compreso tra 250 g e 300 g. Si supponga di utilizzare nella dieta solo gli alimenti x e z della precedente tabella e di voler minimizzare la quantità dei grassi. Per rappresentare la soluzione potete aiutarvi con parte dei grafici costruiti nel precedente problema. In questo caso si tratta di determinare il valore minimo che la funzione, nelle variabili x e z , che rappresenta la quantità di grassi può assumere su un certo poligono. Quale e perché?

I punti di minimo (o di massimo) della funzione che rappresenta la quantità di grassi, si trovano sui vertici del parallelogramma precedentemente considerato. Dopo aver determinato una procedura che consente di calcolare il valore minimo della funzione, si inducono gli studenti a cercare una giustificazione del fatto che il minimo si trova su uno dei vertici del poligono (in questo caso un parallelogramma).

¹ Si può far notare agli studenti l'opportunità di scrivere il peso in etti e non in grammi per semplificare l'equazione che diventa $5 = 3x + 0,5y + 0,5z$ oppure $50 = 30x + 5y + 5z$

L'insegnante, in fase di discussione delle varie strategie risolutive, propone eventualmente ulteriori giustificazioni, in particolare sul perché il minimo della funzione rappresentante la quantità dei grassi si trova su un vertice del poligono, anche nella prospettiva di ulteriori sviluppi di problemi di ottimizzazione.

Possibili sviluppi

- Come variante del problema proposto nella fase 2, è possibile far scegliere agli studenti i tre alimenti che compongono la dieta, suddividendoli in piccoli gruppi di lavoro.
- Problemi di ottimizzazione e programmazione lineare.

Elementi di prove di verifica

1. Massimizzare le proteine

Una dieta prevede un consumo giornaliero di grassi compreso tra 30 g e 60 g, e di carboidrati compreso tra 250 g e 300 g. Si supponga di utilizzare nella dieta solo gli alimenti y e z della Tabella 2 e di voler massimizzare la quantità di proteine. Dire se il problema ha soluzioni e, nel caso, determinarle.

2. La scelta del contratto più conveniente

A un giovane viene offerta un'assunzione come rappresentante di commercio con la possibilità di optare fra i seguenti tre tipi di contratto:

- a) un fisso di 1000 euro al mese più una percentuale sul valore delle vendite del 2%;
- b) un fisso di 200 euro ed una percentuale del 12% sul valore delle vendite;
- c) un fisso di 500 euro se il volume delle vendite è compreso tra 1000 e 2000 euro, ed una percentuale del 6% sulla parte eccedente i 2000 euro.

Stabilire quali devono essere i volumi delle vendite che rendono il contratto a) equivalente al contratto b), e il contratto b) equivalente al contratto c).

Stabilire, in funzione del volume delle vendite, qual è il contratto più conveniente.