



«I SETTE MESSAGGERI»: MODELLIZZARE UN PROBLEMA A PARTIRE DA UN RACCONTO

PROPOSTA DIDATTICA DI MATEMATICA

Docenti: Silvia Donati, Lucia Serena Spiezia

Disciplina: Matematica

Classe: I - secondaria di II grado

Scuola: Istituto Istruzione Statale Superiore «A. M. Enriques Agnoletti» - Sesto Fiorentino (FI)

Tematica: Equazioni lineari e successioni numeriche

Tempi: 11 ore ca.

In questo percorso viene analizzato un testo narrativo, *I sette messaggeri* di Dino Buzzati, che presenta delle caratteristiche morfosintattiche molto interessanti che ben si prestano ad essere formalizzate secondo un modello matematico. Il racconto narra la storia di un principe che decide di esplorare il suo regno e che quindi parte con alcuni sudditi. Sceglie 7 messaggeri che dovranno fare la spola fra la carovana e la capitale per portare e ricevere notizie. Mentre il principe procede costantemente in avanti verso i confini del regno, i 7 messaggeri si muovono dalla carovana alla capitale e viceversa, in un continuo andare e tornare. Dal punto di vista fisico-matematico è interessante analizzare a confronto queste due dinamiche e scoprire alcune relazioni. Gli studenti dovranno individuare gli elementi significativi del testo, tradurre nel linguaggio specifico le questioni di contenuto matematico utilizzando il corretto formalismo, scegliendo i termini più adatti ad esprimere concetti fisico-matematici che nel linguaggio comune possono essere usati con significati diversi e, infine, con l'ausilio di rappresentazioni di vario genere (equazioni, tabelle, grafici), costruire un modello matematico che descriva le questioni affrontate nel testo.

L'esperienza didattica realizzata sia in presenza sia in DaD è documentata nei seguenti video:

- [\[Introduzione\] "I sette messaggeri" di Buzzati: una proposta interdisciplinare tra Italiano e Matematica](#)
- [\[Percorso Matematica\] "I sette messaggeri": modellizzare un problema a partire da un racconto](#)

Scansione sintetica del percorso

Fase 1 - Il percorso inizia dopo che gli studenti hanno già letto e analizzato il testo *I sette messaggeri* di D. Buzzati con l'insegnante di Italiano. La prima attività consiste nel rintracciare all'interno del testo le questioni di carattere matematico. Si chiede agli studenti di formulare le domande di tipo matematico, che possono sorgere dalla lettura del testo e, dopo una discussione collettiva, si elaborano le possibili risposte mettendo a fuoco gli aspetti matematici essenziali.

Fase 2 - La seconda attività consiste nell'assegnare, a piccoli gruppi, l'analisi degli spostamenti del principe e di 2 messaggeri opportunamente scelti. Ciascun ragazzo dovrà costruire una tabella Excel con le posizioni del principe e dei messaggeri assegnati nei primi 100 giorni del viaggio e il relativo grafico.

Fase 3 – L'insegnante presenta la tabella e il grafico completi che raccolgono tutti i contributi dei vari gruppi. Gli studenti confrontano i risultati e riconoscono le regolarità presenti.

Fase 4 – L'attività successiva consiste nella modellizzazione del problema individuando un'equazione di primo grado che fornisca la posizione dei messaggeri in riferimento alla distanza dalla capitale in un determinato istante del viaggio.

Fase 5 – L'ultima attività consiste nella realizzazione di una tabella che presenta la scansione temporale dei ritorni successivi dei messaggeri alla carovana; poi si chiede di determinare quelle che sono le regolarità presenti, si vedrà che c'è una lettura in orizzontale e una lettura verticale di questa tabella e quindi si arriverà all'individuazione della legge generale che esprime il tempo trascorso tra due incontri successivi con una progressione geometrica.

Aspetti metodologici

Il percorso si basa su un approccio induttivo in cui i ragazzi, partendo dall'analisi e da una prima interpretazione del testo, attraverso successivi confronti ed esplorazioni, in piccolo gruppo e collegialmente, sono guidati all'individuazione di regolarità, alla formulazione di definizioni e alla formalizzazione di quanto osservato.

Tutto il percorso si svolge a piccoli gruppi, nei quali a ogni studente è assegnato un particolare ruolo: il portavoce, il responsabile della comunicazione, il responsabile dei materiali che si occupa della consegna cartacea o in formato digitale degli elaborati del gruppo e il verbalizzatore, che si occupa di verbalizzare le osservazioni che emergono.

Molto significativi sono anche i momenti di interazione verbale (brainstorming iniziale, discussioni all'interno dei gruppi e collegiali) che agevolano i processi di esplicitazione dei pensieri dei ragazzi e di co-costruzione graduale e condivisa delle conoscenze e delle competenze, anche di quelle di tipo trasversale. Per l'insegnante, l'osservazione dell'interazione nel piccolo gruppo permette di comprendere meglio i processi cognitivi degli studenti e di intervenire, eventualmente, in maniera individualizzata.

Infine, un altro aspetto importante sono le produzioni (individuali o di gruppo) realizzate dagli studenti sulla base delle consegne date dall'insegnante. La verbalizzazione è, infatti, affidata a delle schede di lavoro che le docenti hanno predisposto. Questa produzione costituisce uno strumento indispensabile per lo sviluppo del lavoro e un importante elemento per una valutazione formativa, oltre che uno strumento per lo studio dello studente.

L'adattamento per la DAD

Durante il lockdown della primavera del 2020, il percorso è stato riadattato per la didattica a distanza. Proprio le difficoltà dovute alla situazione contingente hanno obbligato le docenti a fare una revisione dettagliata di alcuni passaggi del percorso e, chiaramente, degli strumenti da utilizzare. L'impianto progettuale originale è però stato mantenuto, così come l'organizzazione a piccoli gruppi e l'uso dei momenti di discussione. L'ambiente nel quale si è lavorato è stato quello di Google Classroom, in dotazione nella scuola.

Lo strumento Meet è stato utile non solo per i momenti di interazione a classe intera (spiegazione delle consegne, brainstorming, discussioni collegiali) ma anche per i momenti in cui i piccoli gruppi dovevano lavorare insieme alle consegne assegnate (sia al mattino con la supervisione della docente, che al pomeriggio per il lavoro "a casa").

Lo stesso ambiente, poi, è stato un utile supporto per organizzare puntualmente e scandire l'invio delle consegne, raccogliere in modo ordinato i lavori degli studenti e dei gruppi nelle cartelle in Drive, per lavorare a distanza sui fogli di calcolo e, in definitiva, per raccogliere in un unico spazio tutto quanto prodotto dall'insegnante e dagli studenti: *"L'esperienza in DAD è stata un'esperienza assolutamente positiva [...]. Questa possibilità di poter archiviare in Classroom e avere sempre traccia dei prodotti degli studenti è qualcosa che penso di tenermi anche se dovessi riproporre il percorso per la didattica in presenza"* (una docente).

Scheda didattica

Obiettivi di apprendimento

Obiettivi generali:

- Comprendere un testo narrativo
- Cogliere gli elementi significativi di un testo
- Tradurre nel linguaggio specifico le questioni di contenuto matematico utilizzando il corretto formalismo
- Imparare ad utilizzare fogli di calcolo per elaborare tabelle
- Imparare ad ottenere grafici a partire da tabelle
- Riconoscimento di regolarità

Obiettivi specifici:

- Costruire un modello matematico attraverso:
 - Individuazione di relazioni tra le grandezze prese in esame (posizione, tempo e velocità)
 - Determinazione di una legge matematica
 - Applicazione delle equazioni allo studio di un problema
- Familiarizzare con le progressioni

Competenze

Modellizzazione di un testo narrativo nel formalismo matematico

Destinatari

Classe I – scuola secondaria di II grado (il percorso è stato sperimentato in un Liceo Matematico)

Prerequisiti

L'attività è stata svolta nella seconda parte del pentamestre dopo aver affrontato il calcolo letterale. Gli studenti dovranno conoscere le relazioni di proporzionalità diretta e, almeno a livello elementare, i concetti fisici di velocità, spazio e tempo.

Strategie didattiche

- Lavoro di gruppo
- Discussione collettiva

Webtools e software

Excel
Gsuite

Fasi	Obiettivi	Attività in sintesi (percorso in presenza)	Strategia didattica	Webtools e software	Note sulla realizzazione in DAD
Fase 1 – Rilettura selettiva del testo: alla ricerca delle domande di contenuto matematico (2 ore)	<ul style="list-style-type: none"> Cogliere gli elementi di carattere scientifico più significativi contenuti nel testo narrativo Tradurre nel linguaggio specifico quanto espresso in linguaggio comune, in particolare nelle questioni di contenuto matematico utilizzare il corretto formalismo 	Attività 1: <ul style="list-style-type: none"> rilettura sistematica e selettiva del testo alla ricerca delle domande, ed eventualmente delle risposte, di contenuto matematico presenti in esso raccolta delle domande/risposte emerse nel lavoro di analisi del testo da parte degli studenti discussione collettiva e confronto dei risultati, per provare a mettere a fuoco gli aspetti matematici essenziali evidenziati 	<ul style="list-style-type: none"> Lavoro di gruppo Discussione collettiva 	Gsuite	La rilettura del testo avviene collettivamente in aula virtuale plenaria. Successivamente gli studenti, divisi in piccoli gruppi in aule virtuali dedicate, analizzano il testo sulla base di domande stimolo predisposte dal docente. I risultati vengono, successivamente, confrontati e condivisi in aula virtuale plenaria per mettere a fuoco gli aspetti matematici essenziali.
		Attività 2: formulazione di un questionario e risposte ad alcune domande scelte tra quelle emerse nei gruppi [→ CONSEGNA 1]	Lavoro di gruppo	Gsuite	
Fase 2 – Rappresentazione dei dati raccolti mediante tabelle e grafici (2 ore)	<ul style="list-style-type: none"> Imparare a utilizzare fogli di calcolo per elaborare tabelle Imparare a ottenere grafici a partire da tabelle Imparare a leggere e confrontare informazioni dalle tabelle e dai grafici 	Attività: nel laboratorio di informatica con l'uso di Excel gli studenti costruiscono la tabella delle distanze del principe e dei messaggeri dalla capitale al variare del tempo e da questa un grafico, i risultati vengono poi condivisi collettivamente. [→ CONSEGNA 2]	Lavoro individuale o a coppie o di gruppo (da valutare anche a seconda della strumentazione disponibile)	Gsuite Excel	Gli studenti divisi in piccoli gruppi, nelle aule virtuali dedicate, realizzano con l'utilizzo di Excel, la tabella delle distanze del principe e dei messaggeri dalla capitale al variare del tempo. La realizzazione del grafico è assegnata come lavoro a casa, sempre da svolgere in gruppo, utilizzando le stesse aule virtuali della mattina.
Fase 3 - Confronto dei dati e riconoscimento delle regolarità (1 ora)	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere delle regolarità 	Attività: l'insegnante presenta la tabella completa che raccoglie tutti i contributi dei vari gruppi. Gli studenti confrontano i risultati e riconoscono le regolarità in essa presenti	Discussione collettiva	Gsuite	La docente presenta la tabella completa in aula plenaria virtuale e attraverso una discussione collettiva gli studenti vengono invitati a riconoscere le regolarità.

Fasi	Obiettivi	Attività in sintesi (percorso in presenza)	Strategia didattica	Webtools e software	Note DAD
<p>Fase 4 - Modellizzazione: individuazione delle equazioni che esprimono gli spazi percorsi da principe e messaggeri in funzione della distanza dalla capitale (2 ore)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Costruire un modello matematico • Individuare relazioni tra le grandezze prese in esame (posizione, tempo e velocità) • Determinare una legge matematica • Applicare delle equazioni allo studio di un problema 	<p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • determinare relazioni e leggi attraverso una scheda guidata fornite dall'insegnante • individuare l'equazione che esprime, in funzione della distanza dalla capitale, lo spazio percorso dal principe e quello percorso dai messaggeri <p>[→CONSEGNA 3]</p>	<p>Lavoro di gruppo</p>		<p>Questa fase non è stata affrontata in DAD perché si ritiene necessaria la presenza del docente. Questa decisione non pregiudica lo svolgimento delle fasi successive</p>
<p>Fase 5 - Modellizzazione: familiarizzazione con le successioni e la progressione geometrica (2 ore)</p>	<p>Familiarizzare con le progressioni e con la loro scrittura formale</p>	<p>Attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compilazione di una tabella contenente il riepilogo delle successioni degli incontri principe-messaggeri • individuazione della legge generale che esprime il tempo trascorso tra due incontri successivi con una progressione geometrica • ritorno al testo per verificare le proposizioni di Buzzati <p>[→CONSEGNA 4]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lavoro di gruppo • Discussione collettiva 	<p>Gsuite</p>	<p>I gruppi nelle aule virtuali dedicate mettono a punto la tabella degli incontri principe-messaggeri. In una successiva lezione, vengono commentate collettivamente le proposizioni temporali che Buzzati fa nel testo.</p>
<p>Valutazione (2 ore)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione formativa in itinere (osservazione degli studenti e dei materiali prodotti) • Valutazione sommativa - questionario 			

CONSEGNA 1

Agli studenti viene chiesto di individuare all'interno del testo "*I sette messaggeri*" di Dino Buzzati tutte le domande/risposte di contenuto matematico che ritengono significative.

Al termine della loro analisi, viene consegnato un questionario al quale rispondere.

QUESTIONARIO

1. Quanti anni ha il principe all'inizio del viaggio?
2. Quanto tempo è passato dalla partenza quando il principe inizia il racconto?
3. Quante leghe percorre in un giorno il principe?
4. Quanti giorni impiega il primo messaggero a tornare?
5. Quante leghe ha percorso la carovana in quei giorni? E quante ne ha fatte Alessandro?
6. Quante leghe al giorno ha percorso Alessandro?
7. C'è corrispondenza tra quello che hai trovato ed il racconto del principe?

Esempio di elaborato di un gruppo - CONSEGNA 1

VERBALIZZAZIONE

Dopo aver letto il testo abbiamo risposto alle domande:

1. Quanti anni ha il principe all'inizio del viaggio?

Inizialmente abbiamo risposto che il principe all'inizio del viaggio aveva all'incirca 30 anni, perché avevamo letto questa informazione nel testo. In seguito, abbiamo riflettuto sul fatto che, inizialmente lo scrittore è molto preciso, mentre verso la fine tende a non esserlo, tanto da far risultare l'affermazione "più che trentenne" errata.

Perché: $72-34=38$

$38 \text{ (anni)} - 8 \text{ (anni)} 6 \text{ (mesi)} 15 \text{ (giorni)} = 29 \text{ (anni)} 6 \text{ (mesi)} 15 \text{ (giorni)}$

2. Quanto tempo è passato dalla partenza quando il principe inizia il racconto?

Abbiamo ricavato l'informazione dal testo, cioè: 8 anni 6 mesi e 15 giorni.

3. Quante leghe percorre in un giorno il principe?

Il principe percorre 40 leghe al giorno e abbiamo ricavato anche quest'informazione dal testo.

4. Quanti giorni impiega il primo messaggero a tornare? Il primo messaggero torna dopo otto giorni (ricavando anche questa informazione dal testo)

5. Quante leghe ha percorso la carovana in quei giorni? E quante ne ha fatte Alessandro?

I giorni in questione sono 8, quindi se la carovana procede 40 leghe al giorno basta fare:

$40 \times 8 = 320$ leghe

Abbiamo calcolato analogamente le leghe che percorre Alessandro in 8 giorni se ne percorre 60 al giorno: $60 \times 8 = 480$

6. Quante leghe al giorno ha percorso Alessandro?

Alessandro ha percorso 60 leghe al giorno (abbiamo ricavato quest'informazione dal testo)

7. C'è corrispondenza tra quello che hai trovato ed il racconto del principe? Sì, noi abbiamo trovato coerenza tra i due.

CONSEGNA 2

A ciascun gruppo saranno assegnati due messaggeri X e Y opportunamente scelti dal docente.

1) Utilizzando un foglio di calcolo completa la tabella (100 giorni) che contiene i seguenti dati:

ESEMPIO

Legenda:

n: numero di giorni

P: distanza della carovana dalla capitale

M: Messaggero \underline{X} : distanza del messaggero X dalla capitale

I: incontro carovana-messaggero

n	P	$M_{\underline{X}}$	$M_{\underline{Y}}$	I
1				
2				
3				
...				
100				

RISPONDI ALLE DOMANDE

1. Dopo quanti giorni avviene il primo ricongiungimento tra ciascun messaggero ed il principe?
2. Riconosci qualche regolarità?
3. Qual è la legge che esprime la distanza della carovana dalla capitale in funzione dei giorni trascorsi?

2) Riporta i dati della tabella in un riferimento cartesiano con i giorni sull'asse delle ascisse e la distanza dalla capitale sull'asse delle ordinate.

In cosa si differenziano (e perché) i grafici del principe e dei due messaggeri?

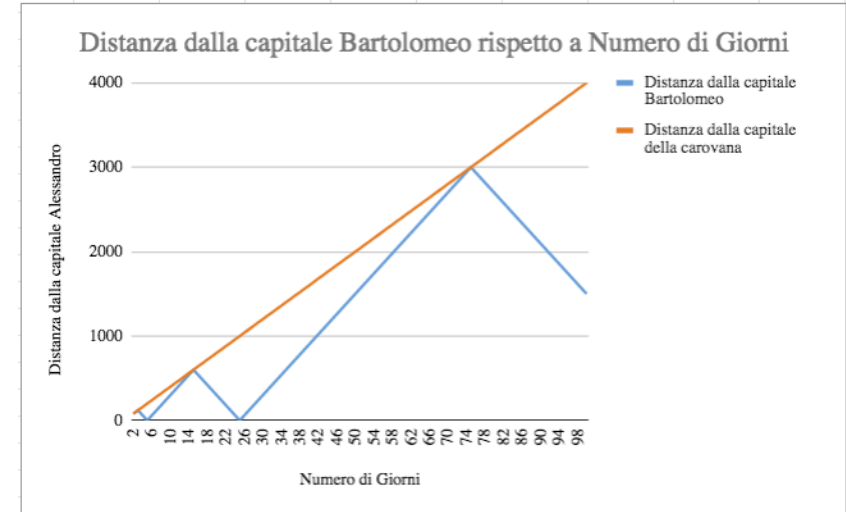
Alcuni elaborati dei gruppi - CONSEGNA 2

Analisi spostamenti messaggeri .XLSX ☆ 📄

File Modifica Visualizza Inserisci Formato Dati Strumenti Guida L'ultima modifica è stata effettuata 1 giorno fa da Laur... [Condividi](#)

100% € % .0 .00 123 Calibri 11 B I A

Numero di Giorni					
A	B	C	D	E	
1	Numero di Giorni	Distanza dalla capitale della carovana	Distanza dalla capitale Alessandro	Distanza dalla capitale Bartolomeo	Incontro di Alessandro con la carovana
2	2	80	80	80	Incontro di Alessandro
3	3	120	20	120	No
4	4	160	40	60	No
5	5	200	100	0	No
6	6	240	160	60	No
7	7	280	220	120	No
8	8	320	280	180	No
9	9	360	340	240	No
10	10	400	400	300	Incontro di Alessandro
11	11	440	340	360	No
12	12	480	280	420	No
13	13	520	220	480	No
14	14	560	160	540	No
15	15	600	100	600	No
16	16	640	40	540	No
17	17	680	20	480	No
18	18	720	80	420	No
19	19	760	140	360	No
20	20	800	200	300	No
21	21	840	260	240	No
22	22	880	320	180	No
23	23	920	380	120	No
24	24	960	440	60	No



La tabella e il grafico completi, elaborati dalla docente riprendendo i risultati dei singoli gruppi

n	P	A	B	C	D	E	F	G	I
1	40	40	40	40	40	40	40	40	
2	80	80	80	80	80	80	80	80	
3	120	20	120	120	120	120	120	120	
4	160	40	60	160	160	160	160	160	
5	200	100	0	100	200	200	200	200	
6	240	160	60	40	140	240	240	240	
7	280	220	120	20	80	180	280	280	
8	320	280	180	80	20	120	220	320	
9	360	340	240	140	40	60	160	260	
10	400	400	300	200	100	0	100	200	I _A
11	440	340	360	260	160	60	40	140	
12	480	280	420	320	220	120	20	80	
13	520	220	480	380	280	180	80	20	
14	560	160	540	440	340	240	140	40	
15	600	100	600	500	400	300	200	100	I _B
16	640	40	540	560	460	360	260	160	
17	680	20	480	620	520	420	320	220	
18	720	80	420	680	580	480	380	280	
19	760	140	360	740	640	540	440	340	
20	800	200	300	800	700	600	500	400	I _C
21	840	260	240	740	760	660	560	460	
22	880	320	180	680	820	720	620	520	
23	920	380	120	620	880	780	680	580	
24	960	440	60	560	940	840	740	640	
25	1000	500	0	500	1000	900	800	700	I _D
26	1040	560	60	440	940	960	860	760	
27	1080	620	120	380	880	1020	920	820	
28	1120	680	180	320	820	1080	980	880	
29	1160	740	240	260	760	1140	1040	940	
30	1200	800	300	200	700	1200	1100	1000	I _E
31	1240	860	360	140	640	1140	1160	1060	
32	1280	920	420	80	580	1080	1220	1120	
33	1320	980	480	20	520	1020	1280	1180	
34	1360	1040	540	40	460	960	1340	1240	

Porzione della tabella degli incontri

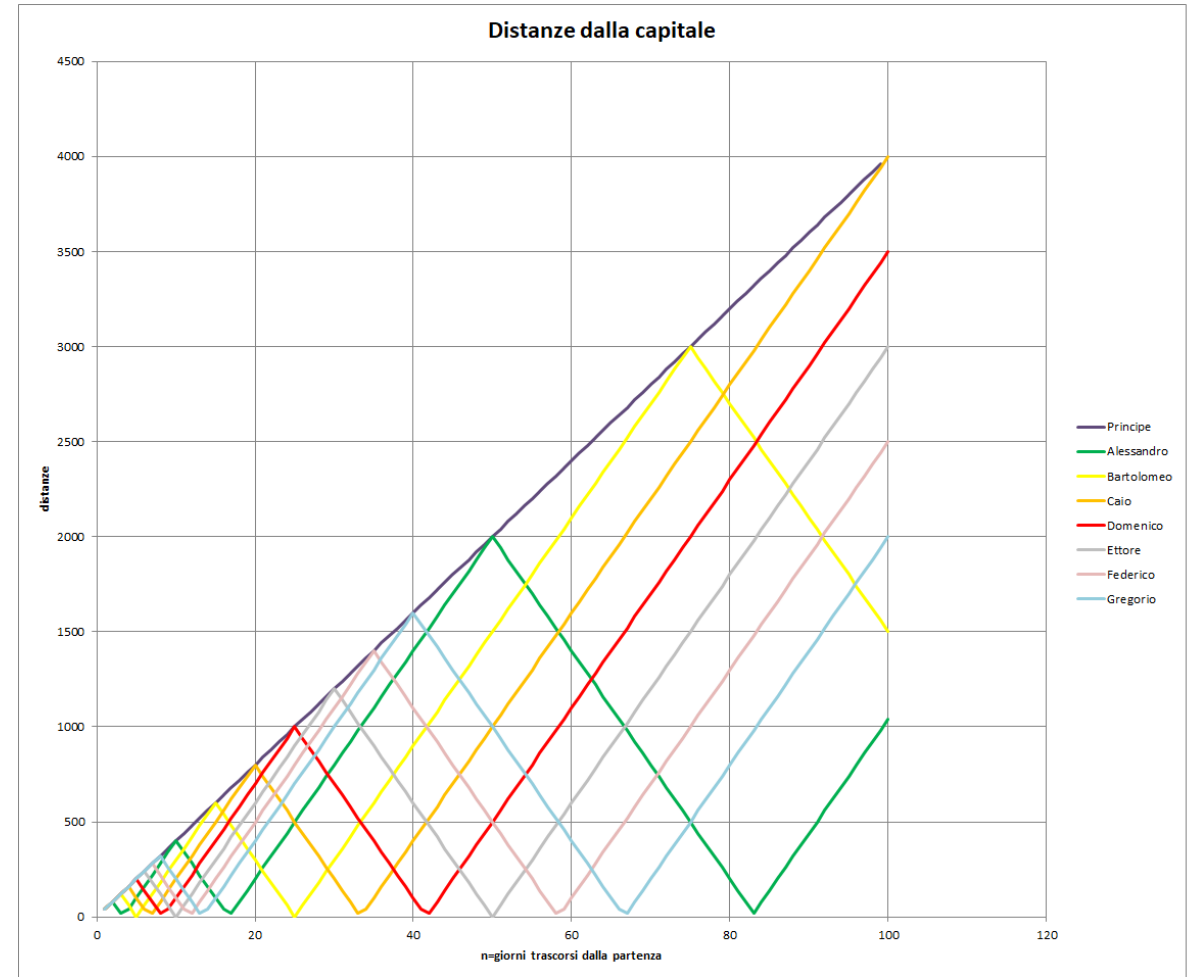


Grafico completo degli spostamenti del principe e dei messaggeri rispetto alla capitale

Esempio di elaborato di un gruppo - CONSEGNA 2 (risposta alle domande)

Dopo aver fatto i calcoli su Excel, abbiamo risposto alle seguenti domande:

1. Dopo quanti giorni avviene il primo ricongiungimento tra ciascun messaggero e il principe?

P con A = 10° giorno

P con B = 15° giorno

P con C = 20° giorno

P con D = 25° giorno

P con E = 30° giorno

P con F = 35° giorno

P con G = 40° giorno

2. Riconosci qualche regolarità?

Quando un messaggero riparte dalla carovana, ritorna esattamente in un giorno il cui numero è multiplo di 5; più precisamente è 5 volte il giorno della partenza:

B parte al 3° giorno e torna al 15°, poi riparte al 15° e torna al 75°

G parte all'8° giorno e torna al 40°, poi riparte al 40° e torna al 200°

3. Qual è la legge che esprime la distanza della carovana dalla capitale in funzione dei giorni trascorsi?

Il numero del giorno in cui ci troviamo moltiplicato per 40 leghe (il principe avanza di 40 leghe al giorno). **D (in leghe) = ng×40 leghe.**

Infine abbiamo riportato i dati ottenuti su Excel in un riferimento cartesiano con i giorni sull'asse della ascisse e la distanza dalla capitale sull'asse della ordinate.

4. In cosa si differenziano (e perché) i grafici del principe e dei due messaggeri?

Il grafico del principe è tutto in salita ed è quindi regolare, perché lui durante il viaggio non si avvicina mai alla capitale, ma si allontana ogni giorno di più.

I grafici dei messaggeri invece mostrano l'andamento delle loro spedizioni, infatti quando si allontanano dalla capitale la linea del grafico sale, quando tornano alla carovana la linea si ricongiunge con quella del principe e quando si avvicinano alla capitale scende, formando un disegno continuo e crescente delle distanze che percorrono.

Possiamo notare che i messaggeri durante le spedizioni si incontrano, perché ci sono dei punti di intersezione fra le loro linee del grafico, ma questi incontri non avvengono con una regolarità, perché per i punti in comune non può passare una retta.

5. Riconosci qualche regolarità?

I grafici dei messaggeri, formano dei triangoli isosceli di dimensioni crescenti: i due lati obliqui rappresentano la distanza che ogni volta il principe percorre (partendo dalla capitale) per ricongiungersi al principe e ritornare subito indietro.

6. Cosa significa che un grafico tocca l'asse delle ascisse?

Significa che in quel momento il messaggero è alla capitale, cioè la sua distanza da essa è pari a 0.

CONSEGNA 3

DALLA NARRAZIONE ALLA FORMALIZZAZIONE MATEMATICA

Indichiamo con:

- v_M la velocità del messaggero e v_p la velocità del principe
- d la distanza dalla capitale alla quale avviene l'incontro tra principe e messaggero
- s lo spazio percorso dal principe tra due incontri consecutivi

Determina:

- Lo spazio percorso dal messaggero nell'intervallo di tempo tra due incontri consecutivi.
- Il tempo impiegato dal principe e dal messaggero come rapporto tra gli spazi percorsi e le velocità alle quali hanno viaggiato rispettivamente il principe e i messaggeri.
- Quando questi due tempi sono uguali che cosa sta accadendo nel racconto?
- Come puoi esprimere questo "evento" mediante un'equazione?
- Determina s in funzione di d , e dunque esprimi a quale distanza dalla capitale avviene l'incontro.
- E con i tempi? Vale la stessa relazione trovata per le distanze?

Esempio di elaborato di un gruppo - CONSEGNA 3

Prima abbiamo indicato con:

- V_m la velocità del messaggero e V_p la velocità del principe
- s la distanza dalla capitale alla quale avviene l'incontro tra principe e messaggero
- d lo spazio percorso dal principe tra due incontri successivi

E abbiamo determinato:

1. Lo spazio percorso dal messaggero nell'intervallo di tempo tra due incontri consecutivi.
2. Il tempo impiegato dal principe e dal messaggero come rapporto tra gli spazi percorsi e le velocità alle quali hanno viaggiato rispettivamente il principe e i messaggeri.
3. Quando questi due tempi sono uguali che cosa sta accadendo nel racconto?
4. Come puoi esprimere questo "evento" mediante un'equazione?
5. Determina d in funzione di s , e dunque esprimi a quale distanza dalla capitale avviene l'incontro.

1. giorno di partenza \times 40 + giorno di arrivo \times 40

Esempio: (Bartolomeo) $3 \times 40 + 15 \times 40 = 120 + 600 = 720$ leghe

$$2. \Delta t_p = \frac{\text{spazio percorso}}{V_p} = \frac{d}{V_p}$$

$$\Delta t_m = \frac{\text{spazio percorso}}{V_m} = \frac{2s + d}{V_m}$$

$$V_m = \frac{3}{2} V_p$$

3. $\Delta t_p = \Delta t_m$ (=) incontro tra P e M

Oppure P e M viaggiano insieme (ma solo all'inizio)

$$4. \Delta t_p = \Delta t_m \rightarrow \frac{d}{V_p} = \frac{2s+d}{\frac{3}{2}V_p}$$

$$\frac{d}{V_p} = \frac{2s+d}{\frac{3}{2}V_p}$$

$$V_p \times \frac{d}{V_p} = \frac{2s+d}{\frac{3}{2}V_p} \times V_p$$

$$\frac{3}{2} \times d = \frac{(2s+d)}{\frac{3}{2}} \times \frac{3}{2}$$

$$\frac{3}{2}d = 2s + d$$

$$\frac{3}{2}d - d = 2s + d - d \Rightarrow \frac{1}{2}d = 2s \Rightarrow d = 4s$$



CONSEGNA 4

Completa la tabella contenente il riepilogo delle successioni degli incontri principe-messaggeri.

[Per individuare la legge generale che esprime il tempo trascorso tra due incontri successivi (mediante una progressione geometrica) utilizza quanto osservato nell'attività precedente e le risposte alle domande guida seguenti].

Domande guida

- I messaggeri tornano per la prima volta dal principe ogni ... giorni, per la seconda volta ogni ... giorni, per la terza volta ogni giorni...
- Ogni quanti giorni i messaggeri torneranno per l'ennesima volta dal principe?
- Osserva la successione degli incontri tra il principe e Alessandro. Fattorizza i numeri che hai inserito nella colonna di Alessandro.
- Scrivi la legge generale che fornisce i giorni trascorsi prima dell'ennesimo incontro.
- Sei in grado a questo punto di scriverla per ciascun messaggero?
- Nel racconto si legge *“Trascorsi che furono sei mesi – già avevamo varcato i monti Fasani - l'intervallo fra un arrivo e l'altro dei messaggeri aumentò a ben quattro mesi”*. Concordi con questa affermazione?

Messaggero	A	B	C	D	E	F	G
1° partenza							
1° incontro							
2° incontro							
3° incontro							
...							

Esempio di elaborato di un gruppo - CONSEGNA 4

messaggero	A	B	C	D	E	F	G
I partenza	2	3	4	5	6	7	8
I incontro	2×5	3×5	$2^2 \times 5$	5^2	6×5	7×5	8×5
II incontro	2×5^2	3×5^2	$2^2 \times 5^2$	5^3	$2 \times 3 \times 5^2$	7×5^2	$2^3 \times 5^2$
III incontro	2×5^3	3×5^3	$2^2 \times 5^3$	5^4	$2 \times 3 \times 5^3$	7×5^3	$2^3 \times 5^3$
IV incontro	2×5^4	3×5^4	$2^2 \times 5^4$	5^5	$2 \times 3 \times 5^4$	7×5^4	$2^3 \times 5^4$
V incontro	2×5^5	3×5^5	$2^2 \times 5^5$	5^6	$2 \times 3 \times 5^5$	7×5^5	$2^3 \times 5^5$

I messaggeri tornano per la prima volta dal principe ogni 5giorni, per la seconda volta ogni 5²giorni, per la terza volta ogni 5³giorni ...

- **Ogni quanti giorni torneranno per l'ennesima volta dal principe? Ogni 5ⁿgiorni.**

- **Nel racconto si legge "Trascorsi che furono sei mesi – già avevamo varcato i monti Fasani – l'intervallo fra un arrivo e l'altro dei messaggeri aumentò a ben quattro mesi". Concordi con questa affermazione?**

Dopo il 180° giorno (6 mesi), il primo incontro (con G) avviene al 200° giorno, e sono passati 25 giorni con l'incontro precedente (con F, avvenuto al 175° giorno).

Dopo questo incontro con G, il successivo, con A, avviene al 250° giorno, quindi sono passati 50 giorni. L'affermazione del principe diventa quasi corretta quando torna B, che arriva al 375° giorno, quindi 125 giorni dopo A. In conclusione, l'affermazione si dimostra quasi giusta, poiché 125 giorni sono solo 5 giorni in più di 4 mesi, cioè 120 giorni.

- **Scrivi la legge generale che fornisce i giorni trascorsi prima dell'ennesimo incontro (di A).**

$$2 \times 5^n.$$

- **Sei in grado a questo punto di scriverla per ciascun messaggero?**

$$B = 3 \times 5^n$$

$$C = 2^2 \times 5^n$$

$$D = 5^n$$

$$E = 2 \times 3 \times 5^n$$

$$F = 7 \times 5^n$$

$$G = 2^3 \times 5^n$$

Alcune frasi estrapolate dal focus group realizzato con gli studenti in cui è avvenuta la sperimentazione del percorso



«Sui 7 messaggeri, dovevamo ragionare su tutto, dovevamo fare tutto da soli, non c'era la prof che ci diceva cosa fare. Ci dava l'input, noi dovevamo fare però il resto ragionando tra di noi...»

«È difficile rendere interattiva una materia come la matematica, invece noi ci siamo riusciti»

«Il fatto di arrivare alla soluzione e non avere la nozione da imparare aiuta moltissimo, ti permette anche di ricordare meglio»



«I momenti di discussione secondo me sono belli perché capisci veramente i pensieri di una persona, capisci come pensa, le idee che ha, e forse...cambi anche punto di vista...gli altri ti aprono nuovi mondi che non avresti mai considerato»

«Il lavoro di gruppo è utile perché ognuno può contribuire liberamente a questo lavoro. Mi è piaciuto. Tutti partecipano, ognuno può dire la propria senza essere valutato»

Il percorso didattico si è svolto presso l'IISS "A.M. Enriques Agnoletti" di Sesto Fiorentino (FI) nell'ambito del progetto di ricerca "Didattica laboratoriale nelle discipline di base nel biennio superiore" condotte dalla Struttura di Ricerca 1 e dalla Struttura di Ricerca 2 di Indire.

Il progetto è in parte finanziato nell'ambito della Programmazione dei Fondi Strutturali Europei 2014-2020
Programma Operativo Nazionale plurifondo "Per la Scuola - Competenze e Ambienti per l'apprendimento"
FSE/FESR-2014IT05M2OP001 - Asse I "Istruzione"
Progetto "Didattica laboratoriale multidisciplinare" (CUP: B59B17000020006)
Codice: 10.8.4.A2-FSEPON-INDIRE-2017-1



Gruppo di ricerca:

Per Indire: Loredana Camizzi, Serena Goracci (referenti)

Rachele Borgi, Francesca De Santis, Laura Messini, Francesco Perrone

Hanno seguito il percorso di matematica:

Francesca De Santis e Laura Messini

Docenti che hanno partecipato alla ricerca:

Silvia Donati e Lucia Serena Spiezia (docenti di Matematica)

Daniela De Luca e Valentina Firenzuoli (docenti di Italiano)

Paola Falsini e Chiara Giannotti (docenti di Fisica)

Maria Chiara Colao e Maria Rosaria Santo (docenti di Scienze)

Silvia Baldaccini (DS)

Hanno partecipato gli studenti delle classi 1^AB e 1^AC a.s. 2018/2019 e 1^AC a.s. 2019/2020 del Liceo Matematico