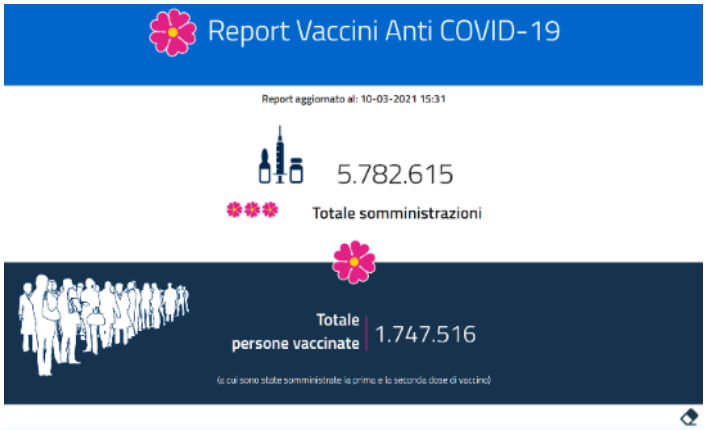
NOME: _____

Verifica di Matematica – la retta

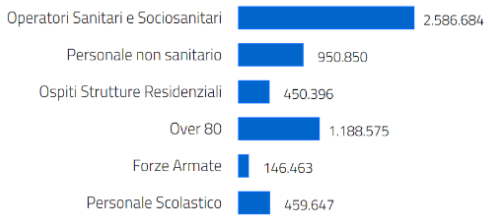
Problema (Cittadinanza e Costituzione) GB 2021

Nel sito web https://www.governo.it/it/cscovid19/report-vaccini/, sono in costante aggiornamento i dati relativi alla campagna vaccinale anti COVID 19, su tutto il territorio nazionale. Le immagini riprese dal sito e riportate in questo documento rappresentano una riproduzione parziale e temporale del suo contenuto. Infatti si riferiscono al numero di vaccini inoculati entro la data del 10 marzo 2021, data della stesura del presente documento. La prima parte del contenuto di questa relazione prevede lo sviluppo dei seguenti punti:

1. Stabilisci in che percentuale sono state vaccinate le diverse categorie rispetto al totale delle somministrazioni
2. Sapendo che 1.747.516 persone hanno ricevuto due dosi di vaccino, qual è la percentuale di persone in attesa della seconda dose?
3. Individua e giustifica quale, tra le regioni presenti in elenco, è stata più solerte nella somministrazione delle dosi assegnate
4. Spiega perché è corretto asserire che l'intersezione tra le categorie vaccinate è un insieme vuoto
5. Delle dosi assegnate all'Italia fino ad oggi, ne è stato somministrato l'80,2%. Qual è il numero di dosi non ancora somministrate?



Regioni	Dosi somministrate	Dosi consegnate
Abruzzo	124619	147500
Basilicata	55269	69295
Calabria	146181	213470
Campania	518489	581315
Emilia Rom.	502802	615510
Friuli	142877	170415
Lazio	580342	692660
Liguria	153594	226180
Lombardia	884068	1186610
Marche	151055	176810
Molise	31934	38913

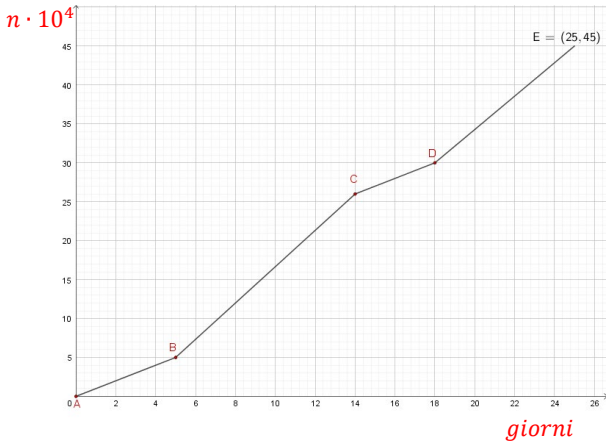


Problema – seconda parte GB 2021

Concentriamo l'attenzione sulla somministrazione della prima dose del vaccino *AstraZeneca* al personale scolastico. Nei 25 giorni iniziali, escludendo i festivi, sono state somministrate circa 450.000 prime dosi. La spezzata nel grafico è stata realizzata disponendo i giorni sull'asse orizzontale e i vaccinati, in relazione di uno a diecimila, lungo l'asse verticale. Pertanto il punto $E = (25{,}45)$, sta a rappresentare i 450.000 individui a cui stato inoculato il vaccino entro il venticinquesimo giorno.

Di seguito la tabella con i dati raccolti:

Punto	B	C	D	E
Giorno	5°	14°	18°	25°
vaccinati	50.000	260.000	300.000	450.000



NOME:

_____

Dalla tabella e dal grafico si evince la non linearità di propagazione della campagna vaccinale. Per semplicità uniamo i dati raccolti con una spezzata nel piano, ritenendo localmente lineare la somministrazione tra un dato e il successivo. Definiamo *andamento reale* la spezzata così ottenuta.

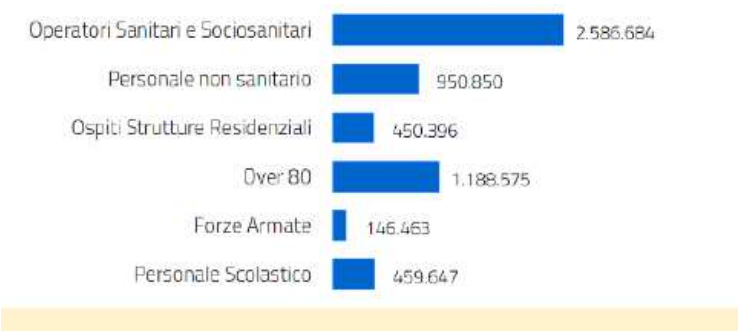
1. A causa di un ritardo nella consegna dei lotti previsti vi è stato un rallentamento di somministrazione dei vaccini. In quale intervallo temporale si è verificato?
2. Dal fascio proprio di rette $y = mx$, individuare la retta che rappresenta l'andamento lineare dall'istante iniziale a quello finale della nostra indagine. Tale andamento si definisce *andamento ideale*.
3. Stabilisci in quali momenti della campagna di somministrazione l'*andamento reale* coincide con l'*andamento ideale*.
4. Nel caso di un *andamento ideale* della campagna dopo quanti giorni ci sarebbero stati 252.000 vaccinati?
5. Se $y = mx$ avesse rispettato la linearità del tratto AB, quanti giorni sarebbero occorsi per vaccinare 450.000 persone?
6. In riferimento all'andamento reale, in quali intervalli di tempo l'organizzazione sanitaria ha aumentato il ritmo di lavoro per compensare le fasi di rallentamento?
7. Sapendo che da una valutazione preventiva si è stabilito che se la somma delle aree dei poligoni compresa tra i due andamenti (reale e ideale), diviso l'intervallo di tempo esaminato avesse prodotto un valore minore di 1, l'azione della macchina organizzativa sarebbe stata virtuosa e i costi avrebbero rispettato le previsioni, quale è stato, da una tua stima, il riscontro reale?
8. Dato il fascio di rette $(5k + 9)x - (5k + 5)y + 60k = 0$. Studiare il fascio di rette e stabilire le opportune corrispondenze con il piano vaccinale considerato.

N. b: Per consentire una opportuna facilitazione nel calcolo i valori rappresentati hanno subito delle piccole modifiche. Tuttavia non si discostano molto dai dati rilevati dalla fonte.

VALUTAZIONE

Compito di matematica

Prima parte: problema di cittadinanza e costituzione



1) In base ai seguenti dati presenti sul sito ufficiale del Governo, in merito alla campagna di vaccinazione che si sta svolgendo in Italia, calcolo la percentuale di persone vaccinate per ogni categoria applicando per tutte la seguente proporzione:

$$\boldsymbol{P}:\boldsymbol{Tot} = \%:\mathbf{100}$$

Nella precedente proporzione la **P** indica la parte delle persone vaccinate che prendiamo in considerazione (nel nostro caso, il numero di persone vaccinate per ogni categoria); con **Tot** si intendono tutte le somministrazioni di vaccino effettuate; il simbolo **%**, rappresenta la percentuale di persone vaccinate (l'incognita richiesta dal problema); infine **100** raffigura l'intero della percentuale.

Dalla proporzione ricavo la formula per trovare il valore della percentuale: $\% = \frac{P \times 100}{Tot}$

Operatori Sanitari e Sociosanitari:

$$\% = \frac{2.586.684 \times 100}{5.782.615} = 44{,}7\%$$

Personale non sanitario:

$$\% = \frac{950.850 \times 100}{5.782.615} = 16{,}4\%$$

Ospiti Strutture Residenziali:

$$\% = \frac{450.396 \times 100}{5.782.615} = 7{,}8\%$$

Over 80:

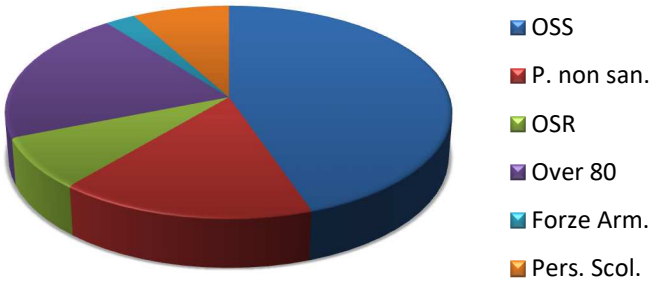
$$\% = \frac{1.188.575 \times 100}{5.782.615} = 20{,}5\%$$

Forze Armate:

$$\% = \frac{146.463 \times 100}{5.782.615} = 2{,}5\%$$

Personale scolastico:

$$\% = \frac{459.647 \times 100}{5.782.615} = 8\%$$



Le percentuali qui riportate sono state leggermente arrotondate per eccesso al fine di raggiungere il totale (100%). Accanto allo svolgimento dei diversi calcoli, ho realizzato un grafico a torta per riassumere in maniere schematica ed efficace le diverse percentuali.

2) Per rispondere a questo secondo punto, bisognare tenere in considerazione alcuni dati: il numero totale di somministrazioni (5.782.615 dosi) e il numero di persone che hanno ricevuto due dosi (1.747.516 persone). Da qui vado a calcolare il numero di persone in attesa della seconda dose, sottraendo al numero totale delle somministrazioni, due volte il numero delle persone che hanno ricevuto, appunto, due dosi. Infine, applicando la proporzione e relativa formula dell'esercizio precedente, ricavo la percentuale delle persone che attendono ancora la seconda dose.

$$5.782.615 - (2 \times 1.747.516) = \mathbf{2.287.583}\ (persone\ in\ attesa\ della\ seconda\ dose)$$

$$P : Tot = \% : 100 \quad \Rightarrow \quad \% = \frac{P \ \times 100}{Tot}$$

$$\% = \frac{2.287.583 \ \times 100}{5.782.615} = 39{,}6\% \approx \mathbf{40}\%$$

3) Per il terzo punto raccolgo in una tabella i dati forniti dal sito del Governo e a questo aggiungo la percentuale di dosi somministrate nelle diverse regioni. La formula per le percentuali la ricavo sempre dalla solita proporzione:

$$P : Tot = \% : 100 \quad \Rightarrow \quad \% = \frac{P \ \times 100}{Tot}$$

REGIONI	DOSI SOMMINISTRATE	DOSI CONSEGNATE	% DOSI SOMMINISTRATE
Abruzzo	124.619	147.500	84,5%
Basilicata	55.269	69.295	80%
Calabria	146.181	213.470	68,5%
Campania	518.489	581.315	89%
Emilia Romagna	502.802	615.510	82%
Friuli	142.877	170.415	83,8%
Lazio	580.342	692.660	83,8%
Liguria	153.594	226.180	67,9%
Lombardia	884.068	1.186.610	74,5%
Marche	151.055	176.810	85,4%
Molise	31.934	38.913	82%

Nella precedente tabella ho riassunto in maniera schematica le percentuali (approssimando per eccesso e difetto in alcuni casi) di dosi somministrate in base alle disponibilità di quelle consegnate per stabilire quale regione sia stata più solerte nella somministrazione. Da un rapido confronto la **CAMPANIA** ha le percentuali più alte di somministrazione (89%) ed è quindi la regione che sta portando meglio avanti la sua campagna di vaccinazione. Anche se non richiesto esplicitamente dalla traccia, ho voluto evidenziare anche la Liguria come regione che sta portando avanti più lentamente la sua campagna con solo il 67,9% delle dosi somministrate, numero nettamente minore rispetto alla Campania.

4) È giusto affermare che l'intersezione tra le diverse categorie vaccinate è un insieme vuoto perché non è possibile trovare nessuna caratteristica comune (età, sesso, professione …) alle 6 categorie. Se restringiamo il campo dell'insieme si potrebbe trovare una certa analogia tra le categorie: over 80, ospiti strutture residenziali e operatori sociosanitari, in quanto lavorano o vivono tutti nello stesso ambito. Ma questo esempio non può, come abbiamo già detto, risultare valido se prendiamo in considerazione anche le altre tre categorie di vaccinati.

5) Per rispondere a questo ultimo punto, utilizzo sempre la percentuale della proporzione ma stavolta ricavo il totale delle dosi arrivate in Italia. Infatti io so che 80,2% è la percentuale delle dosi totali attualmente somministrate in Italia, questo valore corrisponde anche al totale delle somministrazioni che posso ricavare dalla traccia (5.782.615) e così trovo il numero totale delle dosi arrivate nel nostro Paese.

$$P : Tot = \% : 100 \;\Rightarrow\; Tot = \frac{P \times 100}{\%}$$

$$Tot = \frac{5.782.615 \times 100}{80{,}2} = 7.610.243$$

Conoscendo il totale posso ricavare il numero delle dosi da somministrare ancora in due modi differenti: il primo, più veloce, sottraggo alle dosi totali quelle già somministrare; il secondo, un po' più lungo ma applicando la solita proporzione della percentuale, trovo la percentuale di dosi ancora da somministrare (100% - 80,2% = 19,8%) e applico la formula per ricavare la parte.

1° METODO

$$P = 7.210.243 - 5.782.615 = \mathbf{1.427.628}$$

2° METODO

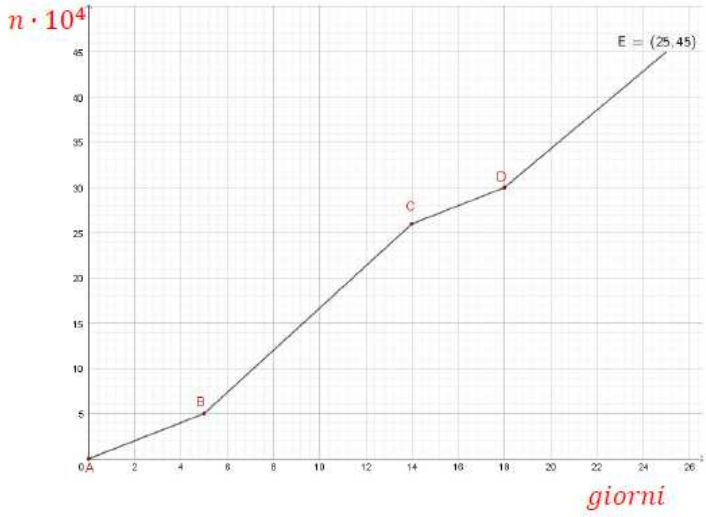
$$P : Tot = \% : 100 \;\Rightarrow P = \frac{Tot \times \%}{100}$$

$$P = \frac{7.210.243 \times 19{,}8}{100} = \mathbf{1.427.628}$$

Il numero di dosi ancora da somministrare, come si evince da entrambi i metodi, è **1.427.682** dosi.

Seconda parte: problema compito di matematica

Punto	B	C	D	E
Giorno	5°	14°	18°	25°
vaccinati	50.000	260.000	300.000	450.000



1) Confrontando i dati raccolti nella tabella ed effettuando dei semplici calcoli di sottrazione posso affermare che:

1. Tra il giorno di inizio e il 5° giorno, sono state somministrate 50.000 dosi (cifra considerevole per mettere in moto la macchina).
2. Tra il 5° e il 14° giorno sono state somministrate 210.000 dosi.
3. Tra il 14° e il 18° giorno sono state somministrate 40.000 dosi.
4. Tra il 18° e il 25° giorno sono state somministrate 150.000 dosi.

Alla luce di queste considerazioni possiamo quindi affermare che il ritardo e rallentamento nelle consegne e quindi nelle somministrazioni è avvenuto tra il 14° e il 18° giorno. A conferma di ciò possiamo notare il trend negativo sulla spezzata presente nel grafico, dovuto a un minore coefficiente angolare e quindi a una minore inclinazione della retta. Infatti tra il punto C e il punto D c'è una notevole riduzione dell'inclinazione della retta rispetto a quella della precedente e della successiva, dove possiamo notare una netta ripresa positiva delle vaccinazioni.

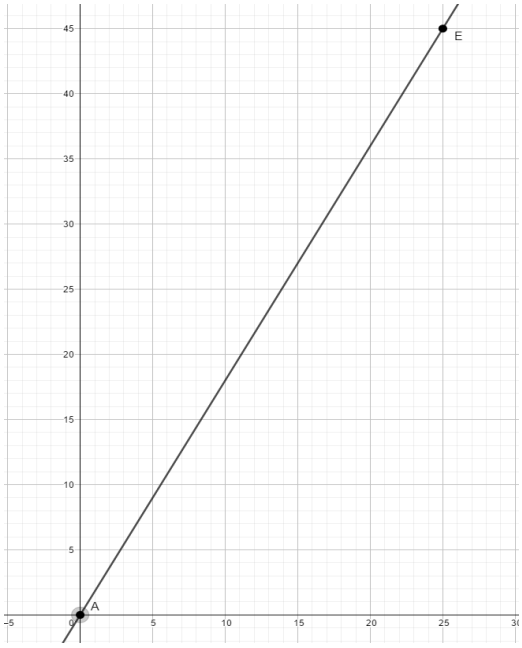
2) Per individuare quello che è l'andamento ideale della retta e quindi della campagna di vaccinazione, bisogna estrarre dal fascio una retta che congiunga il punto A (inizio delle somministrazioni) col punto E (attuale stato delle somministrazioni). Per fare questo trovo l'equazione della retta passante appunto per questi due punti applicando la seguente formula:

$$\frac{y-y_A}{y_E-y_A} = \frac{x-x_A}{x_E-x_A}$$

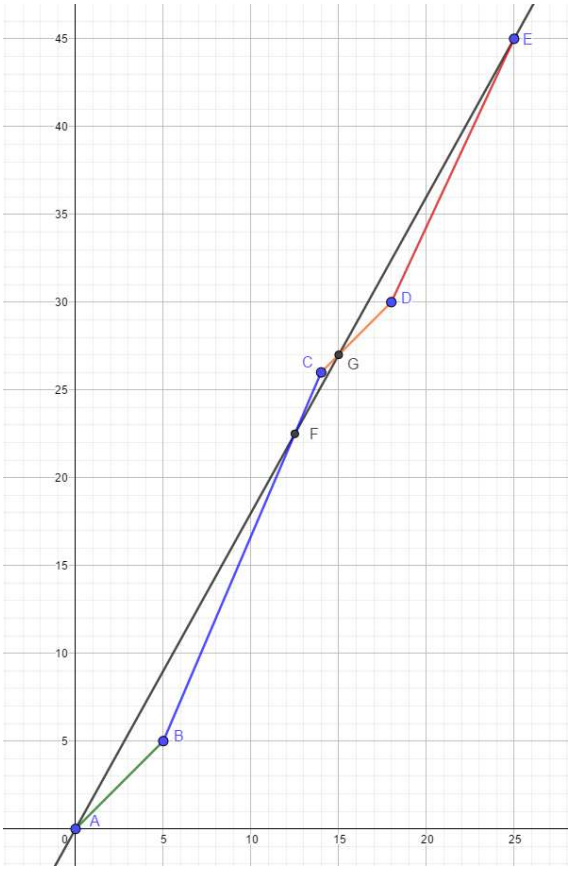
$$\frac{y}{45} = \frac{x}{25}$$

$$\frac{5y-9x}{225} = 0 \quad \Rightarrow \quad \mathbf{9x-5y=0}$$

Dopo i diversi calcoli, ho trovato l'equazione della retta che corrisponde all'andamento reale e l'ho rappresentato sul grafico qui affianco. Possiamo notare come è una retta passante per l'origine e crescente in maniera costante.



3) Per trovare i momenti in cui l'andamento reale e quello ideale coincidono, trovo l'equazione della retta passante per ogni tratto della spezzata, utilizzando quindi le coordinate dei punti che delimitano quei tratti e li metto a sistema con l'equazione della retta ideale, precedentemente trovata, per ricavare le coordinate del punto di intersezione tra le due rette e quindi il punto in cui i due andamenti coincidono. Di seguito riporto un nuovo grafico in cui metto in risalto la retta ideale e i vari segmenti che compongono la spezzata.



Con certezza posso affermare che due momenti in cui i due andamenti coincidono sono il punto di origine e il punto di fine della spezzata, corrispondenti rispettivamente a: A(0,0) ed E(25,45). Andrò a dimostrare questa affermazione sempre mediante l'uso del sistema per ciascun punto.

Per trovare l'equazione della retta passante per ogni segmento utilizzo sempre la seguente formula, sostituendo di volta in volta, le coordinate appartenenti ai due punti, estremi del segmento.

$$\frac{y - y_0}{y_1 - y_0} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

Inizio a trovare l'equazione della retta passante per i punti A e B.

$$\frac{y}{5} = \frac{x}{5} \;\Rightarrow\; x - y = 0$$

Metto a sistema questa equazione con quella della retta ideale e risolvo col metodo del confronto e poi sostituisco il valore di y ottenuto in una delle due equazioni, scegliendo quella in cui i calcoli sono più rapidi.

$$\begin{cases} 9x - 5y = 0 \\ x - y = 0 \end{cases} \;\Rightarrow\; \begin{cases} x = \frac{5}{9}y \\ x = y \end{cases}$$

$$\Rightarrow\; y - \frac{5}{9}y = 0 \;\Rightarrow 4y = 0 \;\Rightarrow y = 0$$

$$Se\; y = 0 \;\Rightarrow x = 0$$

Abbiamo quindi dimostrato che le coordinate di questo punto in comune sono proprio quelle del punto di origine **A(0,0)**.

Applico lo stesso procedimento per verificare e confermare la tesi del punto E, quindi calcolando l'equazione della retta passante per gli estremi D ed E, mettendo poi a sistema con l'equazione della retta ideale.

$$\frac{y-30}{45-30}=\frac{x-18}{25-18}$$

$$\frac{7y-210-15x+270}{105}=0$$

$$15x-7y-60=0$$

Imposto il sistema risolto sempre col metodo del confronto e successiva sostituzione.

$$\begin{cases} 9x-5y=0 \\ 15x-7y-60=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=\frac{5}{9}y \\ x=\frac{7y+60}{15} \end{cases}$$

$$\frac{5}{9}y=\frac{7y+60}{15}$$

$$\frac{25y-21y-180}{45}=0$$

$$y=\frac{180}{4}\Rightarrow y=45$$

$$Se\ y=45\ \Rightarrow x=25$$

Le coordinate del punto in comune quindi sono proprio quelle dell'estremo finale della spezzata **E(25,45)**.

Per trovare le intersezioni con i tratti di spezzata interni (blu e arancione nel grafico) procedo in modo analogo all'impostazione adottata fino ad ora.

Inizio col trovarmi l'equazione della retta passante per i punti B e C.

$$\frac{y-5}{26-5}=\frac{x-5}{14-5}$$

$$\frac{y-5}{21}=\frac{x-5}{9}$$

$$\frac{3y-15-7x+35}{63}=0$$

$$7x-3y-20=0$$

Creo il sistema tra l'equazione appena trovata e quella della retta ideale, lo risolvo sempre col metodo del confronto e poi sostituisco il valore trovato per sapere il valore dell'altra coordinata.

$$\begin{cases} 9x-5y=0 \\ 7x-3y-20=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=\frac{5}{9}y \\ x=\frac{3y+20}{7} \end{cases}$$

$$\frac{5}{9}y = \frac{3y+20}{7}$$

$$\frac{35y - 27y - 180}{63} = 0$$

$$y = \frac{180}{8} \;\Rightarrow\; y = \frac{45}{2}$$

$$Se\ y = \frac{45}{2} \;\Rightarrow\; x = \frac{25}{2}$$

Il punto di intersezione tra la retta ideale e la parte di spezzata, delimitata da B e C, appartenente alla retta reale, ha coordinate $\boldsymbol{F}\left(\frac{\mathbf{25}}{\mathbf{2}};\frac{\mathbf{45}}{\mathbf{2}}\right)$.

Anche per trovare l'ultimo punto in comune a entrambe le rette, procedo in modo analogo alle precedenti. Inizio a calcolare l'equazione della retta passante per i punti C e D.

$$\frac{y-26}{30-26} = \frac{x-14}{18-14}$$

$$\frac{y-26}{4} = \frac{x-14}{4}$$

$$x - y + 12 = 0$$

Adesso imposto il sistema per confrontare questa equazione appena trovata, sempre, con quella della retta ideale per trovare l'eventuale punto in comune.

$$\begin{cases} 9x - 5y = 0 \\ x - y + 12 = 0 \end{cases} \;\Rightarrow\; \begin{cases} x = \frac{5}{9}y \\ x = y - 12 \end{cases}$$

$$\frac{5}{9}y = y - 12$$

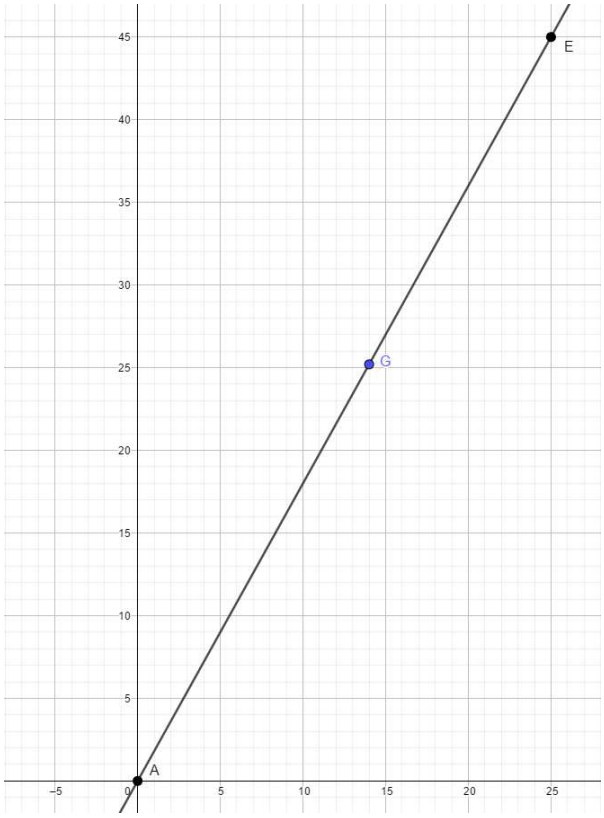
$$5y - 9y + 108 = 0$$

$$y = \frac{108}{4} \;\Rightarrow\; y = 27$$

$$Se\ y = 27 \;\Rightarrow\; x = 15$$

Dopo aver svolto i calcoli e le dovute sostituzioni posso affermate che in quarto e ultimo punto in comune tra le due rette ha coordinate **G(15,27)**.

4) Per risolvere questo quesito bisogna prendere in esame l'equazione della retta che rappresenta l'andamento ideale ricavata nel secondo esercizio ($\mathbf{9x - 5y = 0}$); nella traccia ci viene riportato il numero di vaccinazioni (252.000) che sul grafico corrisponde ai valori presenti sull'asse y, quindi basterà sostituire questo valore alla y nell'equazione per poter trovare il valore di x corrispondente ai giorni. Prima di eseguire i calcoli trasformo il valore delle vaccinazioni in quanto sono rappresentate in notazione scientifica sul grafico.



$y = 25{,}2$

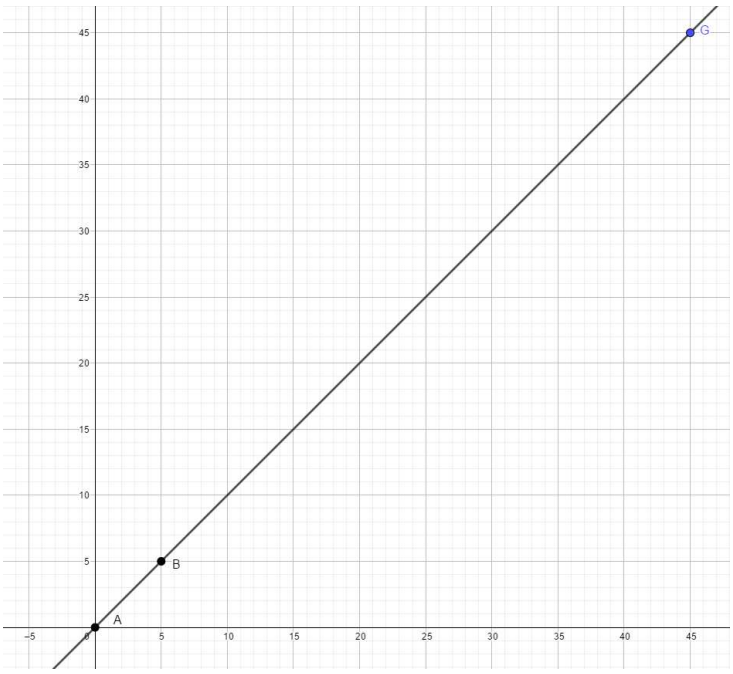
$\Rightarrow 9x - (5 \times 25{,}2) = 0$

$9x = 126$

$x = \frac{126}{9} \Rightarrow \ x = 14$

Quindi sono necessari **14 giorni** per somministrare 252.000 dosi. Come possiamo anche vedere nella rappresentazione qui affianco dove il punto G ha proprio queste coordinate.

5) In questo esercizio dobbiamo utilizzare una strategia risolutiva molto simile a quella dell'esercizio precedente considerando, però, un'altra equazione della retta: quella del tratto compreso tra i punti A e B, calcolata nell'esercizio n°3 ($x - y = 0$). Il numero di vaccinazioni effettuate stavolta è 450.000, sempre collocato sull'asse y e dobbiamo calcolare, mediante sostituzione del valore di y, quello di x. Effettuo la solita trasformazione di y.



$y = 45$

$\Rightarrow x - 45 = 0$

$x = 45$

Possiamo quindi affermare che occorreranno 45 giorno per somministrare 450.000 dosi. Dato che possiamo anche evincere dallo schema qui a lato, in cui viene rappresentato dal punto G(45,45).

6) Per questo quesito riprendo in considerazione i numeri di vaccinazioni effettuate nei diversi intervalli di tempo e li riporto schematicamente qui sotto:

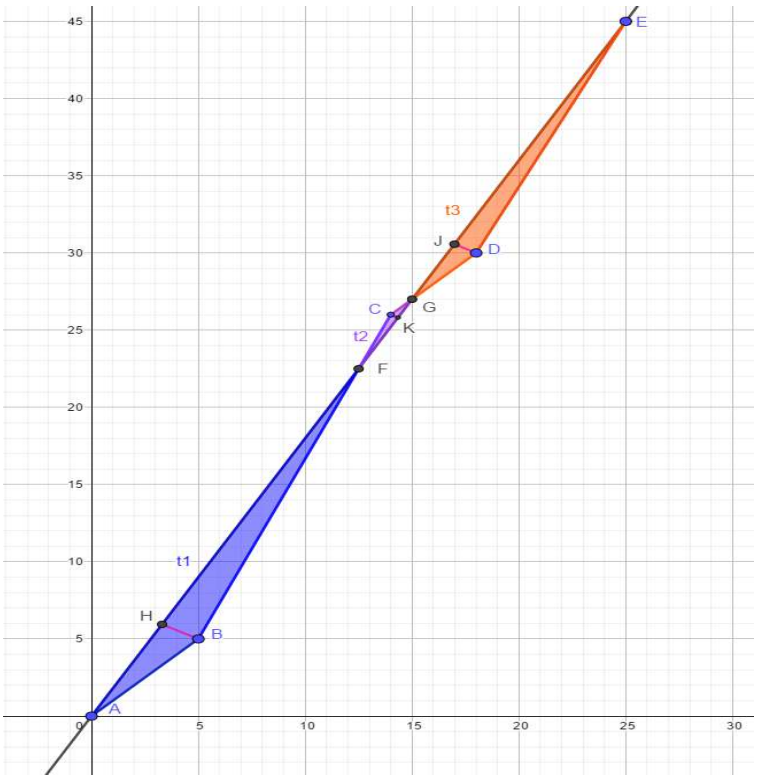
INTERVALLO DI TEMPI	SOMMINISTRAZIONI
Da 0 a 5 giorni	50.000 vaccinati
Da 5 a 14 giorni	210.000 vaccinati
Da 14 a 18 giorni	40.000 vaccinati
Da 18 a 25 giorni	150.000 vaccinati

Possiamo quindi stabilire che i due momenti in cui si è verificato un incremento del lavoro per poter colmare i periodi di calo sono quello tra il giorno 5 e il giorno 14 e quello tra il giorno 18 e il giorno 25. Nel primo caso il rallentamento era dato dall'inizio della campagna vaccinale e ancora non erano entrati a pieno regime tutti i punti di vaccinazione; nel secondo caso invece, il calo era dovuto al ritardo delle consegne e quindi delle somministrazioni.

Possiamo verificare questa tesi mediante un confronto sul grafico, andando a vedere il coefficiente angolare ricavato dalle diverse equazioni di rette che compongono la spezzata. I periodi di ripresa hanno coefficiente maggiore rispetto a quelli di calo.

EQUAZIONE DELLA RETTA	COEFFICIENTE ANGOLARE
$x - y = 0$	1
$7x - 3y - 20 = 0$	$\frac{7}{3} \approx 2{,}33$
$x - y + 12 = 0$	1
$15x - 7y - 60 = 0$	$\frac{15}{7} \approx 2{,}14$

7)Per questo quesito realizzo un nuovo grafico che metta in risalto le aree dei poligoni che si vanno a creare tra la retta che rappresenta l'andamento ideale e la spezzata che rappresenta l'andamento reale.



Devo per prima cosa trovare le aree dei tre triangoli ($t_1 = blu, t_2 = violetto$, $t_3 = arancione$). Per fare ciò calcolo prima la misura della base, utilizzando la formula per calcolare i segmenti, poi l'altezza con la formula della distanza da un punto da una retta, la retta in questione avrà sempre la medesima equazione in quanto si tratta della retta che rappresenta l'andamento ideale. Infine calcolo l'area del triangolo con la classica formula geometrica.

TRIANGOLO BLU

Segmento di base del triangolo

$$\overline{AF} = \sqrt{(x_F - x_A)^2 + (y_F - y_A)^2}$$

$$\overline{AF} = \sqrt{\left(\frac{25}{2} - 0\right)^2 + \left(\frac{45}{2} - 0\right)^2}$$

$$\overline{AF} = \sqrt{\frac{625}{4} + \frac{2025}{4}} = \frac{5}{2}\sqrt{106}$$

Retta: $9x - 5y = 0$ B(5,5); altezza del triangolo

$$\overline{BH} = \frac{|ax_B + by_B + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\overline{BH} = \frac{|45 - 25|}{\sqrt{81 + 25}} = \frac{20}{\sqrt{106}}$$

Area del triangolo

$$S_{ABF} = \frac{\overline{AF} \times \overline{BH}}{2}$$

$$S_{ABF} = \frac{20}{\sqrt{106}} \cdot \frac{5}{2}\sqrt{106} \cdot \frac{1}{2} = 25$$

TRIANGOLO VIOLETTO

Segmento di base del triangolo

$$\overline{FG} = \sqrt{(x_F - x_G)^2 + (y_F - y_G)^2}$$

$$\overline{FG} = \sqrt{\left(\frac{25}{2} - 15\right)^2 + \left(\frac{45}{2} - 27\right)^2}$$

$$\overline{FG} = \sqrt{\frac{25}{4} + \frac{81}{4}} = \frac{1}{2}\sqrt{106}$$

Retta: $9x - 5y = 0$ C(14,26); altezza del triangolo

$$\overline{CK} = \frac{|ax_C + by_C + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\overline{CK} = \frac{|126 - 130|}{\sqrt{81 + 25}} = \frac{4}{\sqrt{106}}$$

Area del triangolo

$$S_{FGC} = \frac{\overline{FG} \times \overline{CK}}{2}$$

$$S_{FGC} = \frac{4}{\sqrt{106}} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{106} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

TRIANGOLO ARANCIONE

Segmento di base del triangolo

$$\overline{GE} = \sqrt{(x_E - x_G)^2 + (y_E - y_G)^2}$$

$$\overline{GE} = \sqrt{(25 - 15)^2 + (45 - 27)^2}$$

$$\overline{GE} = \sqrt{100 + 324} = 2\sqrt{106}$$

Retta: $9x - 5y = 0$ D(18,30); altezza del triangolo.

$$\overline{DJ} = \frac{|ax_D + by_D + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\overline{DJ} = \frac{|162 - 150|}{\sqrt{81 + 25}} = \frac{12}{\sqrt{106}}$$

Area del triangolo

$$S_{GED} = \frac{\overline{GE} \times \overline{DJ}}{2}$$

$$S_{GED} = 2\sqrt{106} \cdot \frac{12}{\sqrt{106}} \cdot \frac{1}{2} = 12$$

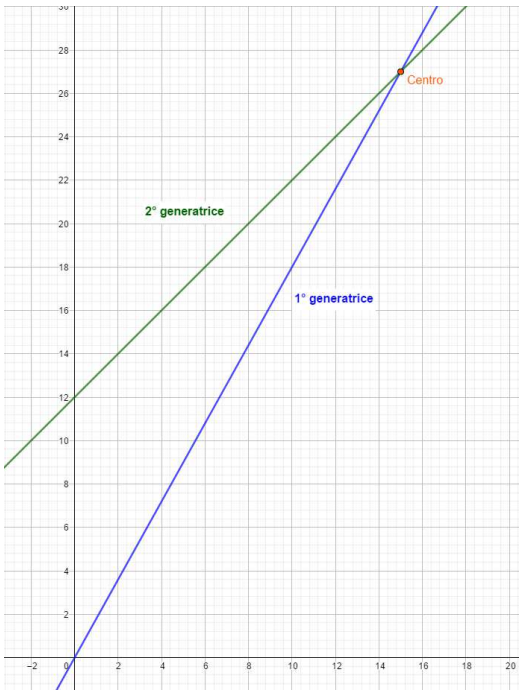
Adesso effettuo la somma delle aree dei tre triangoli e poi la divido per l'intervallo di tempo considerato nella spezzata (25 giorni).

$$S_{TOT} = 25 + 12 + 1 = 38$$

$$\frac{S_{TOT}}{t} = \frac{38}{25} = \mathbf{1,52}$$

Poiché il valore risultate dal rapporto è nettamente maggiore rispetto alle stime che si erano fatte, si può affermare che la macchina di vaccinazioni non sta procedendo come ci si era augurato e ci sono anche degli sforamenti rispetto ai costi preventivati. Questa conclusione era immaginabile anche considerando i calcoli svolti nei precedenti esercizi, tenendo conto in particolare dei tratti della spezzata in cui le somministrazioni non crescevano più in maniera regolare a causa dei ritardi e dei conseguenti rallentamenti nelle somministrazioni. Credo che in futuro si può arginare a questo problema rendendo la campagna più efficiente, aumentando, come sta già accadendo, il numero di medici e infermieri addetti alle vaccinazioni e stipulando nuovi contratti con le aziende produttrici per bilanciare le spese.

8) Prima di fare delle considerazioni e delle analogie con le rette che rappresentano i due andamenti (reale e ideale), esplicito il fascio di rette e trovo le due rette generatrici, raggruppando da una parte i termini con la variabile K e dall'altra i termini privi della variabile K.



$$(5k+9)x-(5k+5)y+60K=0$$

$$5kx+9x-5ky-5y+60k=0$$

$$(9x-5y)+k(5x+5y+60)=0$$

$$1°\ retta\ generatrice: 9x-5y=0$$

$$2°\ retta\ generatrice: 5x-5y+60=0\ \Rightarrow x-y+12=0$$

Dopo aver trovato le equazioni delle due rette generatrici, le metto a sistema, risolvendo col metodo del confronto, per ricavare le coordinate del centro del fascio.

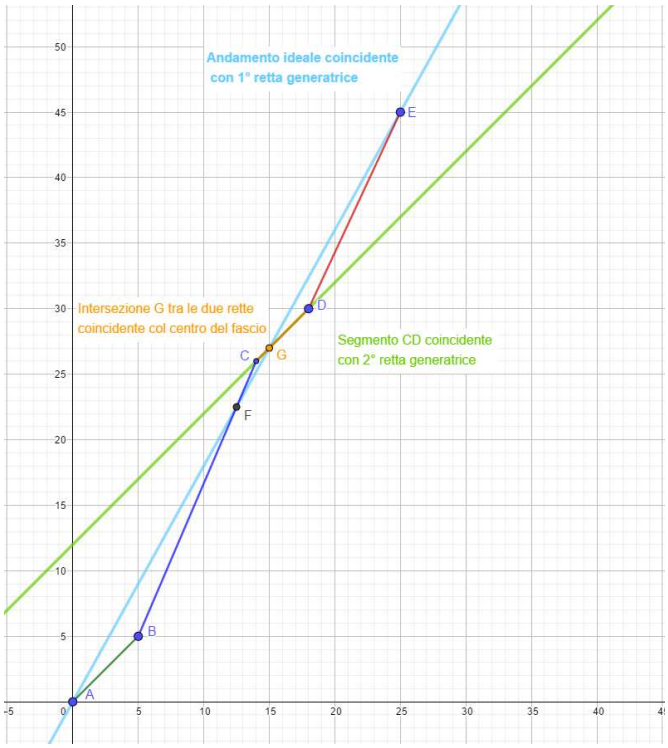
$$\begin{cases} 9x-5y=0 \\ x-y+12=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=\frac{5}{9}y \\ x=y-12 \end{cases}$$

$$\frac{5}{9}y=y-12$$

$$-4y=-108$$

$$y=27\ \Rightarrow\ x=15$$

Il centro del fascio ha quindi coordinate C(15,27). Come riportato anche nel grafico.



Ho realizzato questo nuovo grafico unendo insieme il grafico di partenza su cui sono presenti le due rette e il grafico sovrastante su cui sono rappresentate le rette generatrici e il centro del fascio. Posso così fare le seguenti considerazioni:

1. Il centro del fascio coincide con un punto di intersezione tra l'andamento reale e quello ideale (G).
2. La prima retta generatrice si sovrappone perfettamente alla retta passante per l'origine e quindi all'andamento ideale, hanno perciò la stessa equazione.
3. La seconda retta generatrice, per k tendente all'infinito, si sovrappone ad un segmento della spezzata (CD) e quindi ha la stessa equazione della retta passante appunto per gli estremi di quel segmento.

Franzese Gabriella 3°E