



**Attribuzione - Non commerciale -
Condividi allo stesso modo 4.0
Internazionale (CC BY-NC-SA 4.0)**

SICUREZZA STRADALE

Joselyne Breda, Alessandro Lucchini, Marco Milesi, Giulia Piaggio, Lorenzo Parigi, classe 4DS; Dong Rossi classe 4A a.s. 2021-22

Esperimento 1

Materiale

- Skateboard
- Scotch
- Smartphone con app Phyphox
- Pezzo di polistirolo
- Cartoncino
- Scatolette di cartone
- Bottiglia di plastica

- Bambola/pupazzi
- Filo/spago
- Un piano liscio inclinabile

Obiettivo

Analizzare le accelerazioni subite dallo skateboard, utilizzando l'accelerometro dello smartphone, durante urti di diverso tipo.

Indicazioni operative

1. Prima di eseguire l'esperimento, preparare il polistirolo:

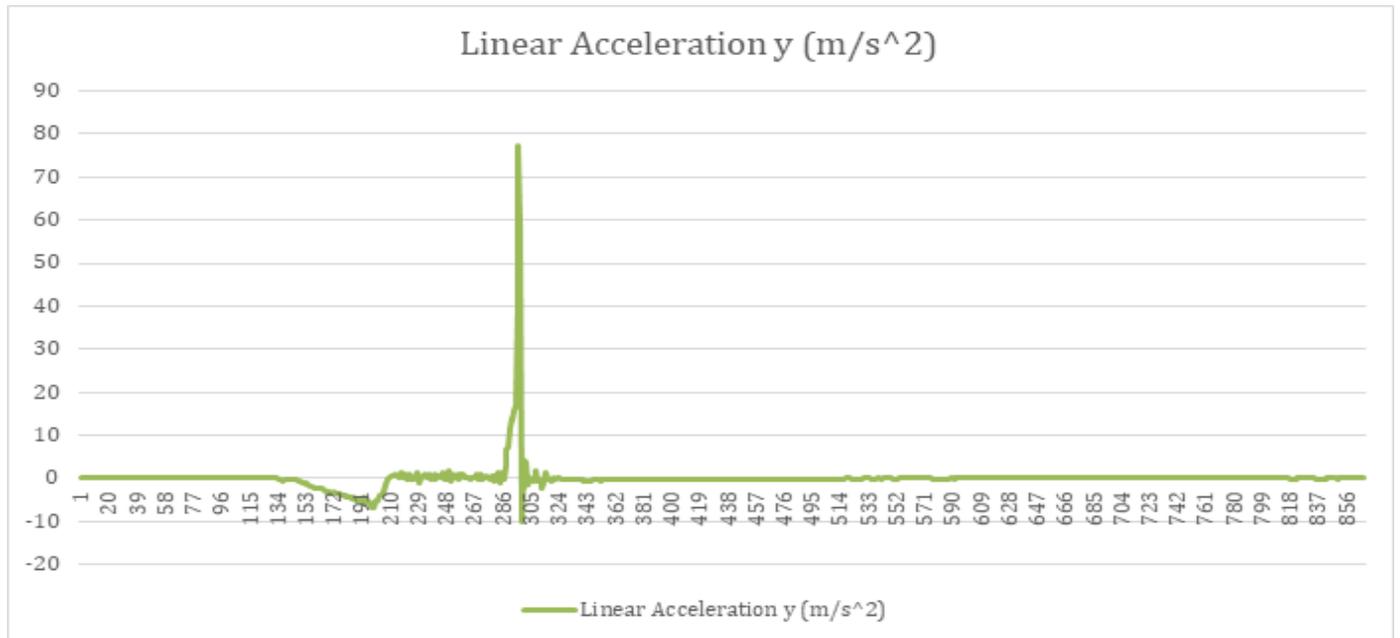
Su un lato attaccare una scatoletta di cartoncino in moto che lo skateboard possa colpirla al centro.

Su un altro lato attaccare un cartoncino arrotolato su se stesso, così da formare un cilindro, e inserire la bottiglietta di plastica al suo interno, sempre calcolando che lo skateboard possa colpirlo centralmente.

2. Appoggiare il polistirolo ad una parete.
3. Appoggiare il piano inclinato in modo che la parte più bassa sia a contatto con il polistirolo.
4. Fissare lo smartphone allo skateboard usando lo scotch.
5. Posizionare la bambola/pupazzo sullo skateboard.
6. Aprire l'applicazione Phyphox e impostarlo su "accelerometro senza g".
7. Lasciar scendere lo skateboard dalla cima del piano inclinato (n.b. senza spingerlo) così che esso si scontri con uno dei lati del polistirolo costruito precedentemente.
8. Controllare le misure raccolte dal telefono e salvare i dati.
9. Ripetere i passaggi 7 e 8 per gli altri lati del polistirolo.
10. Infine ripetere i passaggi 7 e 8 anche dopo aver legato con il filo/spago la bambola allo skateboard.

Analisi dati

urto contro la SCATOLA di cartone, simula materiale che si accartoccia



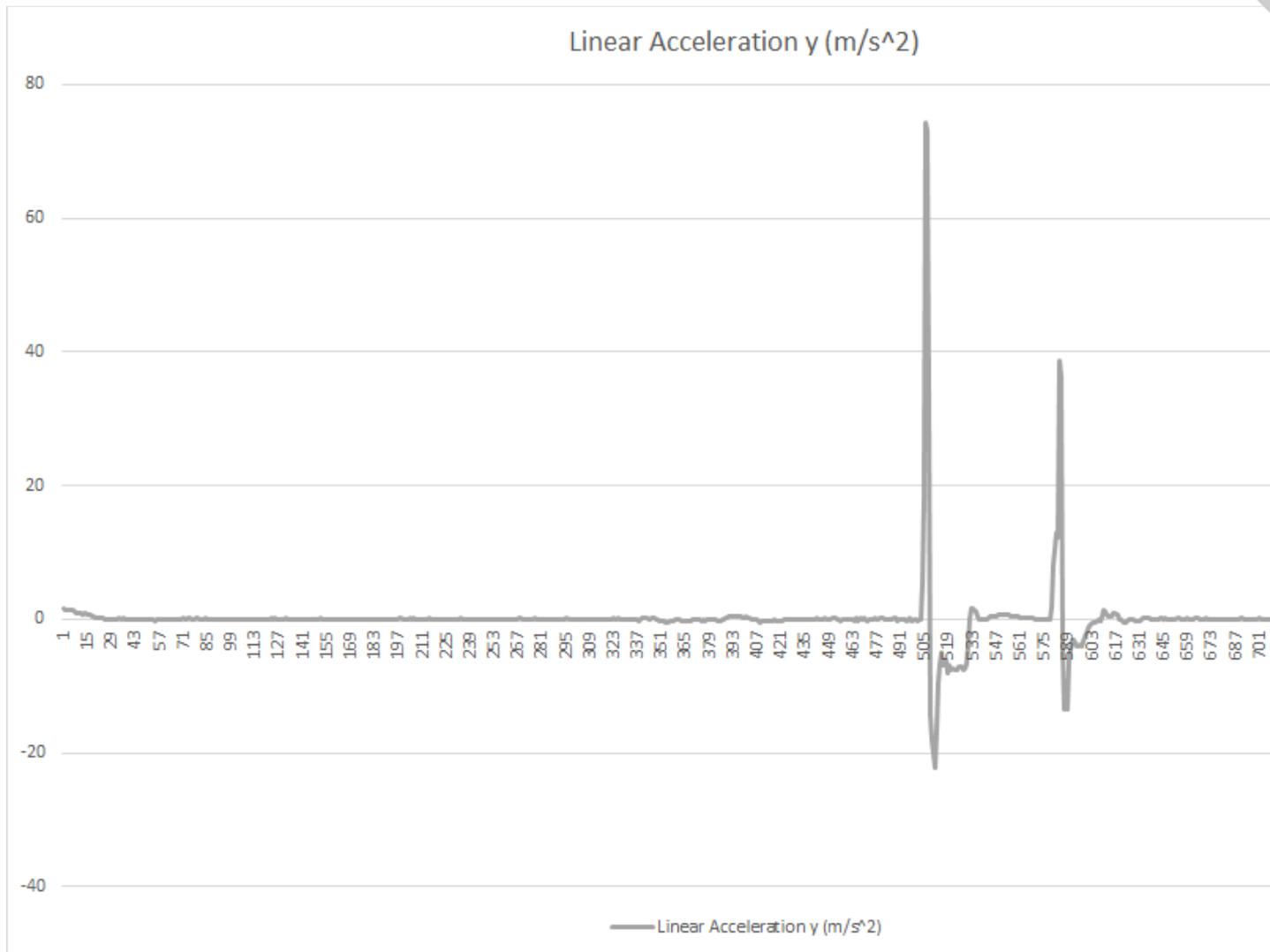
urto contro il CILINDRO CON BOTTIGLIA, simula un urto contro un materiale elastico

pendenza del piano inclinato= 13°

massa totale del corpo che urta=2.5 kg

altezza =26cm

distanza percorsa=125 cm



SCHEDA ESPERIMENTO PER STUDENTE GUIDA
 SCHEDA ESPERIMENTO PER STUDENTE GUIDA

URTI FRONTALI - SICUREZZA STRADALE

Materiale

- Skateboard
- Scotch
- Smartphone con app Phyphox
- Pezzo di polistirolo
- Cartoncino
- Scatolette di cartone
- Bottiglia di plastica
- Bambola/pupazzo
- Filo/spago
- Un piano liscio inclinabile
- Una mattonella/piastrella

Finalità

Analizzare le accelerazioni subite dalla bambola, posta a bordo dello skateboard, tramite l'accelerometro del telefono, durante urti frontali contro diversi tipi di materiale.

Indicazioni operative

1. Prima di eseguire l'esperimento, preparare il polistirolo:

Su un lato attaccare una scatoletta di cartoncino in modo che lo skateboard possa colpirla al centro.

Su un altro lato, sulla stessa faccia di prima, attaccare un cartoncino arrotolato su se stesso, così da formare un cilindro, e inserire la bottiglietta di plastica al suo interno, sempre calcolando che lo skateboard possa colpirlo centralmente.
2. Appoggiare il polistirolo ad una parete.
3. Appoggiare il piano inclinato in modo che la parte più bassa sia a contatto con il polistirolo.
4. Fissare lo smartphone allo skateboard usando lo scotch.

5. Posizionare la bambola/pupazzo sullo skateboard.
6. Aprire l'applicazione Phyphox e impostarlo su "accelerometro senza g".
7. Lasciar scendere lo skateboard dalla cima del piano inclinato (senza spingerlo) così che esso si scontri con uno dei lati del polistirolo costruito precedentemente.
8. Controllare le misure raccolte dal telefono e salvare i dati.
9. Ripetere i passaggi 7 e 8 per gli altri lati del polistirolo.
10. Ripetere i passaggi 7 e 8 ma appoggiando la mattonella/piastrella al polistirolo.
11. Infine ripetere i passaggi 7 e 8 (e passaggio della mattonella) anche dopo aver legato con il filo/spago la bambola allo skateboard.

Domande

- Che differenza noti nei diversi tipi di urti?
- Cosa succede alla bambola quando durante gli urti non ha la cintura?
- E con la cintura?
- Sapresti dirmi il perché?
- Quindi è davvero così importante la cintura?

Risposta

Possiamo notare che con i diversi tipi di materiali l'impatto non è sempre uguale: con la bottiglietta rimbalza indietro, la variazione di accelerazione nell'urto denota lo sviluppo di una grande forza.

Con la scatola il rimbalzo è minore, mentre contro la mattonella è quasi inesistente, mentre i tempi di contatto, intesi come tempi di variazione delle accelerazioni subite, sono inversamente rilevati..

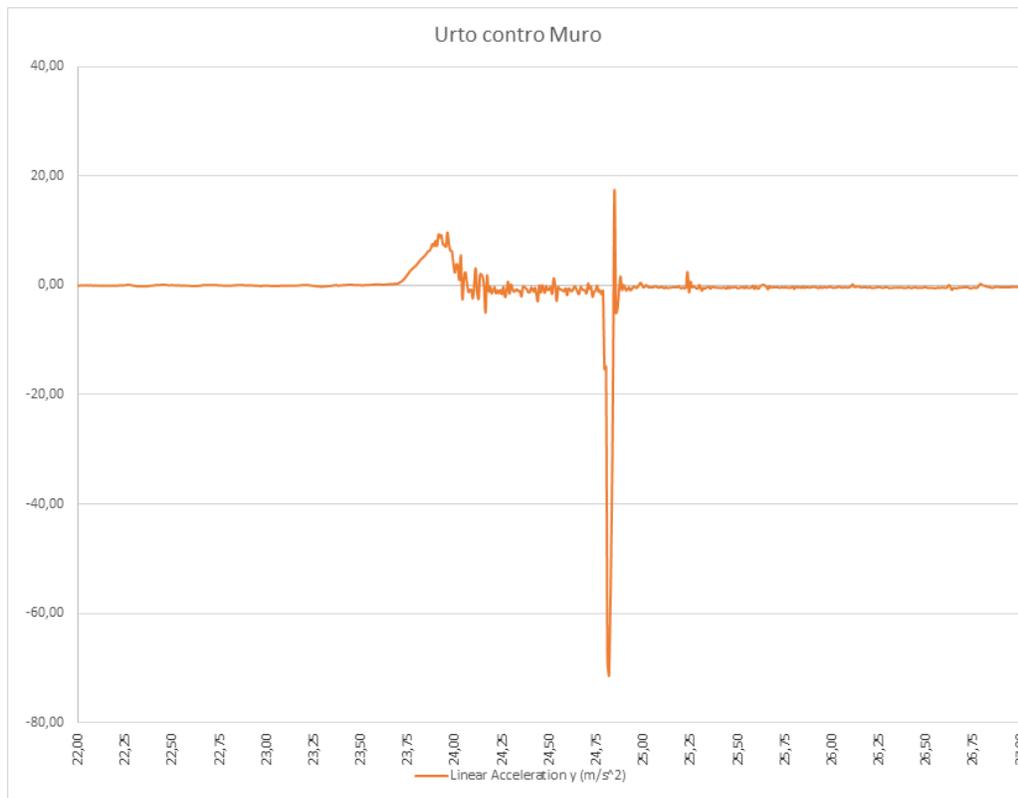
Inoltre si può osservare che la bambola, senza cintura, va a schiantarsi in avanti. Questo accade per il principio d'inerzia, secondo il quale ogni corpo tende a mantenere il proprio stato di moto, che sia fermo o in movimento.

Con la cintura si evita che la bambola vada a cadere in avanti.

La cintura ferma la bambola, o, nella vita quotidiana, le persone, nel continuare il suo moto inerziale, evitando così che vada a sbattere contro corpi contundenti, come il parabrezza e tutto quanto si trova all'esterno.

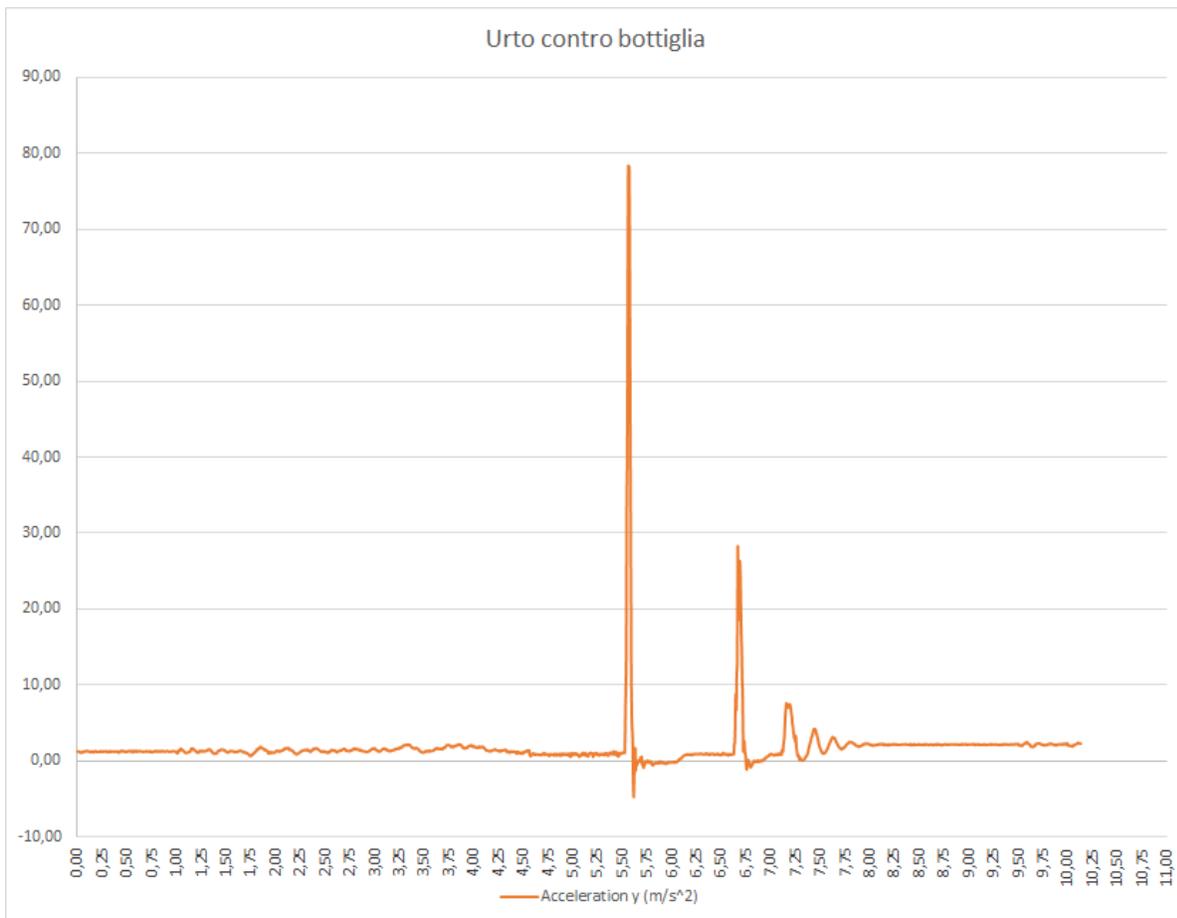
Di seguito si trova l'analisi dei dati e i grafici. Si osserva come l'urto con maggiore tempo di impatto, quindi, per il teorema dell'impulso, con la minore forza, ovvero con il minor danno sui passeggeri, sia in presenza di un materiale che si accartoccia, come il cartone della scatola. Allo stesso modo, le carrozzerie delle automobili sono studiate per accartocciarsi, così da aumentare il tempo di impatto e diminuendo l'effetto della forza sugli occupanti dell'abitacolo

Urto	Accelerazione massima (m/s^2)	Accelerazione media (m/s^2)	Tempo di impatto (s)	Variazione di velocità (m/s)
Scatola	40.20	20.99	0.10	2.10
Bottiglia 1	76.22	37.94	0.06	2.47
Bottiglia 2	26.08	14.48	0.08	1.09
Bottiglia 3	5.47	3.35	0.12	0.40
Bottiglia 4	2.08	1.28	0.09	0.11
Bottiglia 5	1.05	0.60	0.08	0.05
Mattonella	68	45	0.008	0.36



Urto contro scatola





Esperimento 2

Materiale

- Macchina radiocomandata
- Smartphone con app Phyphox
- Metro
- Scatola in cui mettere il telefono da fissare sulla macchina
- Scotch carta
- Scotch di plastica

Obiettivo

Studiare la variazione dello spazio di frenata di un veicolo in diverse situazioni

Indicazioni operative

1. Recarsi in uno spazio sufficientemente ampio da consentire alla macchina di prendere una considerevole velocità e di riuscire a frenare
2. Posizionare il metro dal punto in cui la macchina inizia a frenare, così da poterne misurare lo spazio di frenata
3. Posizionare la macchina al punto di partenza
4. Far accelerare la macchina fino al punto di inizio della frenata, poi frenare
5. Misurare lo spazio di frenata
6. Ripetere i passaggi 3, 4 e 5 per altre quattro volte
7. Rivestire le ruote con lo scotch carta
8. Ripetere i passaggi 3, 4, e 5 per cinque volte
9. Rimuovere lo scotch carta e applicare quello di plastica
10. Ripetere i passaggi 3, 4, e 5 per cinque volte

Analisi dati

Distanza di frenata (ruote chiodate):

1. 1.80
2. 3.20
3. 2.25
4. 2.35
5. 2.45

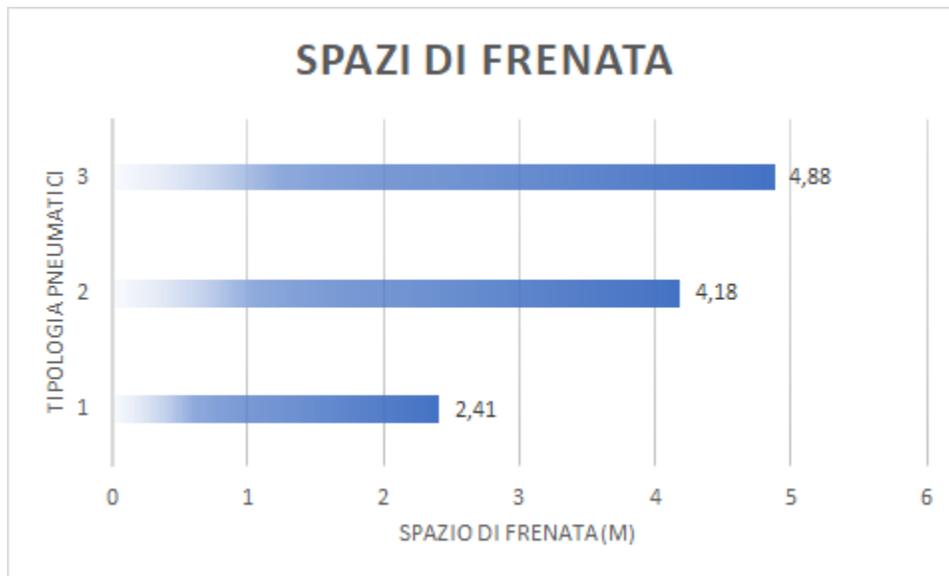
Ruote lisce (scotch di plastica)

1. 4.10
2. 4.90
3. 5.90
4. 4.60
5. 4.90

Ruote lisce (scotch carta)

1. 4,40
2. 4,30
3. 3,90
4. 3,90
5. 4,40

PRENDERE DECELERAZIONI E CALCOLARE VELOCITA' INIZIALI



Conclusioni

Come si evince dal grafico, diversi coefficienti di attrito corrispondono a diversi spazi di frenata. Maggiore è il coefficiente d'attrito, minore è lo spazio di frenata.

SCHEDA ESPERIMENTO PER STUDENTE GUIDA

SPAZIO DI FRENATA - SICUREZZA STRADALE

Materiale

- Macchina radiocomandata
- Smartphone con app Phyphox
- Metro
- Scatola in cui mettere il telefono da fissare sulla macchina
- Pesetti da aggiungere al peso della macchina
- calzino

Finalità

Osservare quanto spazio impiega la macchina a fermarsi completamente e come questa distanza varia cambiando l'aderenza delle gomme.

Indicazioni operative

1. Recarsi in uno spazio sufficientemente ampio da consentire alla macchina di prendere una considerevole velocità e di riuscire a frenare
2. Posizionare il metro dal punto in cui la macchina inizia a frenare, così da poterne misurare lo spazio di frenata
3. Posizionare la macchina al punto di partenza
4. Far accelerare la macchina fino al punto di inizio della frenata, poi frenare
5. Misurare lo spazio di frenata
6. Tagliare il calzino in modo da creare 4 coperture per le gomme della macchina
7. Ripetere i passaggi 3, 4, e 5

Domande

- Secondo voi, la macchina; si fermerà subito oppure ci metterà un po' ad arrestarsi completamente?
- E perchè non si è fermata subito?
- Mettendo le coperture fatte col calzino sulle gomme, come cambierà, secondo voi, la distanza che impiegherà a fermarsi?
- Quanto è importante la cosiddetta "distanza di sicurezza"?
- Quando è necessario, secondo te, cambiare le gomme?

Risposta

Come abbiamo potuto vedere la macchina ha percorso un certo spazio prima di fermarsi completamente, questo perché non c'è abbastanza forza d'attrito per fermare istantaneamente il moto della macchina, ossia una forza che si contrappone alla velocità della macchina rallentandola gradualmente; dato che la forza d'attrito dipende da un certo coefficiente, diverso per ogni materiale, e anche dal peso del corpo.

Con le coperture di calzino la distanza di frenata aumenta e questo succede perché la forza d'attrito è minore di prima: le ruote slittano di più.

La distanza di sicurezza è importante per evitare tamponamenti in caso di frenate improvvise e/o di necessità.

È importante tenere anche conto della propria velocità, delle condizioni della strada, del meteo e delle proprie gomme. Ecco perché esistono diversi tipi di gomme da mettere in base alla stagione che aiutano ad avere l'aderenza adeguata durante tutto l'anno.