



## Incidente stradale: di chi è la colpa?

### Strategie di insegnamento consigliate

1. Dare il problema agli studenti.
2. Consentire agli studenti di pensare al problema e disegnare un diagramma per ricostruire l'incidente usando i dati disponibili.
3. Aspettarsi che gli studenti siano in grado di determinare il tempo impiegato dal ragazzo per raggiungere il punto dell'incidente dopo che ha iniziato ad attraversare la strada (consolidamento della capacità di applicare la conoscenza a una nuova situazione). Aspettarsi inoltre che gli studenti indichino quali assunzioni devono fare per arrivare a questa determinazione.
4. Guidare gli studenti ad indicare le ulteriori informazioni sul furgone di cui hanno bisogno (la velocità prima dello sbandamento e il tempo in cui lo sbandamento ha avuto luogo).
5. Sulla base di una considerazione sull'energia cinetica e il lavoro fatto contro l'attrito (vedi note per gli insegnanti), e indirizzando l'indagine a considerare l'attrito mediante esperimenti, guidare gli studenti a ricavare  $v = (2ugs)^{1/2}$ . L'obiettivo è introdurre il concetto di coefficiente di attrito come  $F/N$ .
6. Tornare al problema dell'incidente e usare le nuove informazioni trovate per determinare la velocità che porta allo slittamento, e da questo, la velocità del veicolo prima della frenata.
7. Gli studenti sono ora in grado di determinare il tempo che il furgone impiega per sbandare e colpire il ragazzo. Questo tempo, sommato al tempo di reazione di chi guida il furgone, dovrebbe essere lo stesso del tempo impiegato dal ragazzo per attraversare fino al punto dell'incidente.
8. Gli studenti possono inoltre determinare la posizione del furgone nel momento in cui è apparsa la luce gialla e quindi determinare se il furgone, frenando in quel punto, avrebbe potuto fermarsi prima di colpire il ragazzo.
9. Gli studenti sono ora in grado di discutere se la colpa deve essere attribuita a qualcuno, intraprendendo una discussione di gruppo, e di proporre decisioni giustificate.

---

**Autori: Jack Holbrook (adapted from Physics of Road Traffic Accidents by P.K.Tao: Hong Kong, Oxford University Press, 1987)**

Istituto: International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Paese: UK

---

## SCHEMA DI INSEGAMENTO-APPRENDIMENTO CONSIGLIATO

FASE	APPROCCIO DI INSEGNAMENTO-APPRENDIMENTO	SCHEMA DI INSEGNAMENTO -APPRENDIMENTO
1. Impostazione della scena	Materiale presentato mediante un titolo e uno scenario di vita reale. (lezione 1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acquisire familiarità con lo scenario.</li> <li>2. Proporre idee su come affrontare il problema.</li> <li>3. Realizzare che la questione scientifica è rispondere alla domanda “come può essere determinata la velocità del furgone prima dell’incidente?”</li> </ol>
2. Problem solving incentrato sulla domanda	Con la guida dell’insegnante, materiale incentrato sullo studente che include il problem solving, apprendimento della natura della scienza e della scienza concettuale (e consolidamento dell’apprendimento concettuale attraverso riscontri-valutazioni appropriati).  (2 lezioni più compiti per casa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cogliere il problema. L’insegnante guida in modo che gli studenti si rendano conto che le tracce lasciate dai pneumatici possono indicare la velocità se si esamina la relazione tra il cambio di energia cinetica e il lavoro fatto contro l’attrito.</li> <li>2. L’insegnante guida in modo che gli studenti si rendano conto che la forza di attrito dipende dalle superfici e questo può essere espresso mediante un coefficiente di attrito. Conoscendo il coefficiente di attrito si può ricavare il valore della forza di attrito e quindi la velocità del furgone.</li> <li>3. Gli studenti si rendono conto che la questione scientifica può essere ricondotta alla questione “come si può determinare il coefficiente di attrito”.</li> <li>4. L’insegnante guida in modo che gli studenti siano in grado di determinare il coefficiente di attrito in modo sperimentale, usando il rapporto <math>N/F</math> dove <math>F</math> è il peso del furgone e <math>N</math> è la forza di attrito.</li> <li>5. Conoscendo il coefficiente di attrito (e assumendo, nel caso più semplice, che il furgone si stava muovendo a velocità zero nel momento dell’impatto e assumendo un tempo di reazione ragionevole per il guidatore del furgone), ci si aspetta che gli studenti siano in grado di determinare la velocità del furgone prima dello slittamento.</li> </ol>
3. Prendere una decisione socio-scientifica	Con la guida dell’insegnante, materiale incentrato sullo studente che include il prendere una decisione socio-scientifica ragionata (e consolidamento dell’apprendimento concettuale attraverso riscontri-valutazioni appropriati). (1 lezione)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoscendo la velocità del furgone prima dello slittamento, la distanza del furgone dalle strisce pedonali e il tempo impiegato dal ragazzo per raggiungere il punto dell’incidente, gli studenti sono nella posizione di discutere, facendo assunzioni ragionevoli, una possibile ricostruzione della scena dell’incidente e quindi di suggerire, con una giustificazione chiara, se la colpa possa essere attribuita a qualcuno, nel caso in cui fossero chiamati a dare un giudizio.</li> </ol>

---

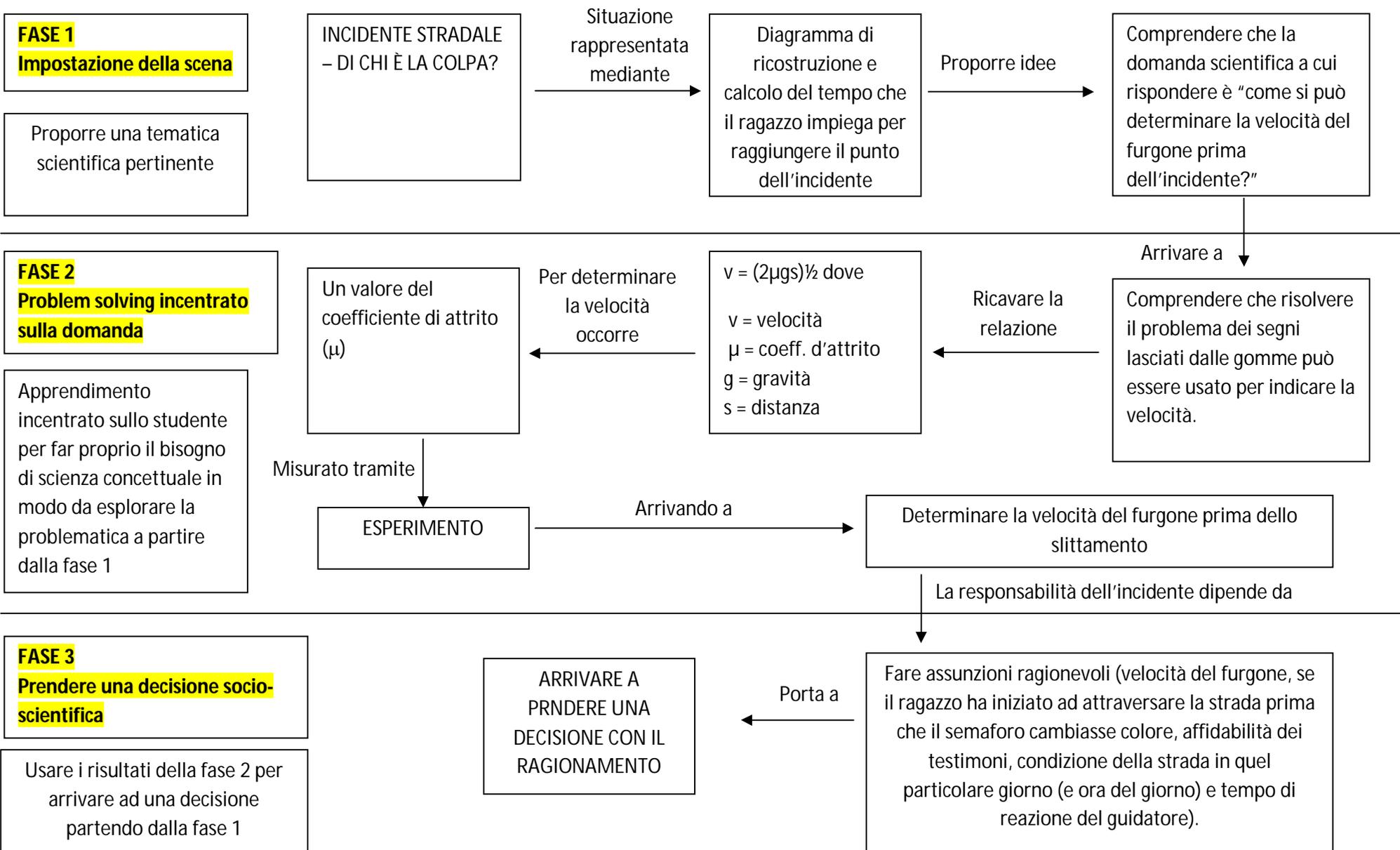
**Autori: Jack Holbrook (adapted from Physics of Road Traffic Accidents by P.K.Tao: Hong Kong, Oxford University Press, 1987)**

Istituto: International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Paese: UK

---

# Diagramma di insegnamento consigliato

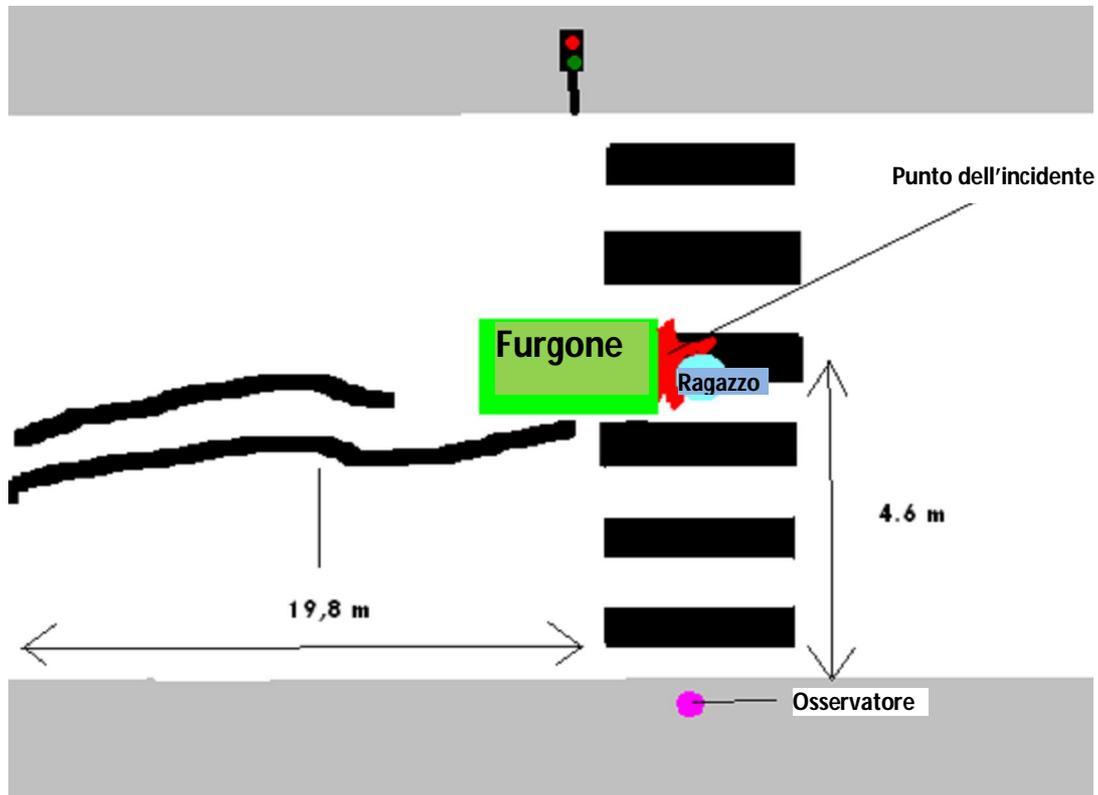


**Autori: Jack Holbrook (adapted from Physics of Road Traffic Accidents by P.K.Tao: Hong Kong, Oxford University Press, 1987)**

Istituto: International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Paese: UK

## Esempio di schema di ricostruzione



Per raggiungere gli obiettivi:

\* *Comprendere il problema*

Questo si ottiene dagli studenti disegnando uno schema di ricostruzione.

\* *Disegnare uno schema per ricostruire la situazione*

Ciascuno studente disegna uno schema e inserisce tutte le informazioni rilevanti

\* *Risolvere il problema dell'incidente stradale usandole le leggi del moto e il coefficiente di attrito*

Questo si ottiene dagli studenti eseguendo i calcoli necessari, gli studenti sono guidati dall'insegnante ad apprezzare nuove aree della fisica, come la relazione tra la variazione di energia cinetica e il lavoro fatto contro l'attrito, più il coefficiente di attrito e come questo può essere determinato sperimentalmente.

\* *Mostrare un apprendimento cooperativo*

Cooperare, partecipando come membro di un gruppo a una discussione sui risultati dei calcoli per stabilire se attribuire la colpa.



\* *Stabilire di chi è la colpa*

Questo si ottiene tenendo una discussione di gruppo e raggiungendo un punto di vista condiviso se la colpa debba essere attribuita a qualcuno e, se così, le motivazioni e le assunzioni fatte per arrivare a questa affermazione.

## Organizzazione suggerita per le lezioni

### *Lezione 1 (associata alla fase 1)*

Alla fine della lezione ci si aspetta che gli studenti siano capaci di:

- Disegnare uno schema di ricostruzione della scena dell'incidente;
- Determinare il tempo che il ragazzo impiega a raggiungere il punto dell'incidente indicando le assunzioni fatte per arrivare a questa determinazione (consolidamento delle conoscenze già acquisite).

### *Lezione 2 (associata alla fase 2)*

Alla fine della lezione ci si aspetta che gli studenti siano capaci di:

- Suggerire le informazioni di cui si ha bisogno per determinare se l'autista del furgone è responsabile dell'incidente (ossia la velocità prima dello slittamento e il tempo in cui si è avuto lo slittamento).
- Riconoscere che il cambiamento dell'energia cinetica del furgone è lo stesso del lavoro fatto contro l'attrito quando il furgone ha sbandato.
- Ricavare  $v = (2ugs)^{1/2}$ .

### *Lezione 3 (associata alla fase 2)*

Alla fine della lezione ci si aspetta che gli studenti siano capaci di:

- Mostrare che il coefficiente di attrito è  $F/N$ .
- Determinare sperimentalmente i valori del coefficiente di attrito.
- Stabilire quanto tempo impiega il furgone a fermarsi facendo uso dei segni di frenata.
- Assumendo un tempo di reazione per l'autista del furgone, determinare la posizione del furgone nel momento in cui il semaforo diventa rosso e il ragazzo inizia ad attraversare la strada.

### *Lezione 4 (associata alla fase 3)*

Alla fine della lezione ci si aspetta che gli studenti siano capaci di:

- Mostrare un ragionamento giustificato per arrivare a stabilire se qualcuno è responsabile dell'incidente.
- Arrivare a una decisione consensuale condivisa da tutti gli studenti.