Caduta Libera di un corpo

Materiale occorrente: sfere di vario raggio, gomme , matite, bottiglie, carta, righello, cronometro.

Obiettivo: determinare l'accelerazione di gravità, determinare il moto di caduta di un corpo in aria

1) **Fase esplorativa: la scommessa**
   Prendiamo un foglio di carta ed una moneta da 2 euro. Apro questa scommessa con i miei alunni e salgo sulla cattedra: se lascio cadere contemporaneamente un foglio di carta e la moneta da 2 euro, chi cadrà per primo?
   Il fattore di forma influenza il moto di caduta. Svolgiamo , per prova, l'esperimento facendo cadere il foglio di carta aperto, aperte le scommesse, lasciamo cadere il foglio di carta appallottolandolo ! Siamo così sicuri che ora la nostra moneta cadrà per primo?

   Per capire come il fattore di forma influenza il moto (e quanto l'attrito dell'aria diventa influente) lasciamo cadere da una altezza di almeno 5 metri (noi abbiamo usato la scala antincendio estrena alla scuola) oggetti di forma diversa: bicchieri, bottiglie, coperchi di secchi.
   Quali sono i corpi che risentono "meno" dell'attrito dell'aria?

2) **Verifica che il moto di caduta è uniformemente accelerato**
   Facciamo cadere oggetti piccoli e sferici (ma basta anche una gomma) da altezze diverse.
   Per misurare i tempi di caduta utilizziamo 5 cronometri umani: 5 studenti determinano il tempo di caduta utilizzando un cronometro (va bene anche quello di un cellulare). Uno studente detta il via, gli studenti fanno partire il cronometro e lo fermano quando l'oggetto tocca terra (lo stop avviene quando si sente il suono del tonfo).
   Se il moto fosse uniformemente accelerato (con partenza da fermo) vale la seguente legge:
   $$s = \frac{at^2}{2} \qquad (1)$$
   Ovvero se lo spazio quadruplica, il tempo di caduta raddoppia.
   Un primo feedback per capire che il moto è uniformemente accelerato è pertanto misurare il tempo di caduta da 2 e da 8 metri! Già da qui possiamo capire che se il tempo raddoppia allora il moto è uniformemente accelerato.
   Con un metro a nastro misuriamo gli spazi di caduta e il tempo di caduta si ottiene determinando la media sui 5 studenti (possiamo scartare le misure anomale) su almeno 2 lanci.
   L'errore sullo spazio è di almeno 10 cm , quello sui tempi è l'errore assoluto.
   Costruiamoci la seguente tabella

Spazio(m)	Tempi(s)

Riportando anche gli errori.

Per avere un controllo sui tempi di caduta, conviene determinare il tempo teorico dalla formula (1). Con un foglio di calcolo riportiamo un grafico spazio-tempo e spazio-tempo al quadrato.

Riflettere sul fatto che il grafico spazio tempo dovrebbe risultare un ramo di parabola, l'altro un ramo di retta

3) Determinazione dell'accelerazione di gravità
L'accelerazione di gravità con il suo errore dalla (1) è:

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

$$\Delta a = a * (\frac{\Delta s}{s} + \frac{2\Delta t}{t})$$

Determiniamo l'accelerazione di gravità per i singoli spazi. Entro gli errori cosa possiamo concludere?
Se le misure sono consistenti entro gli errori allora la migliore stima dell'accelerazione di gravità terrestre (per la nostra latitudine) è la medie delle accelerazioni trovate e l'errore è l'errore assoluto (ma si potrebbe azzardare ad usare la deviazione standard se la si è spiegati

4) Conclusioni
Ripercorrere le tappe dell'esperimento e tirare fuori i risultati ottenuti dai grafici