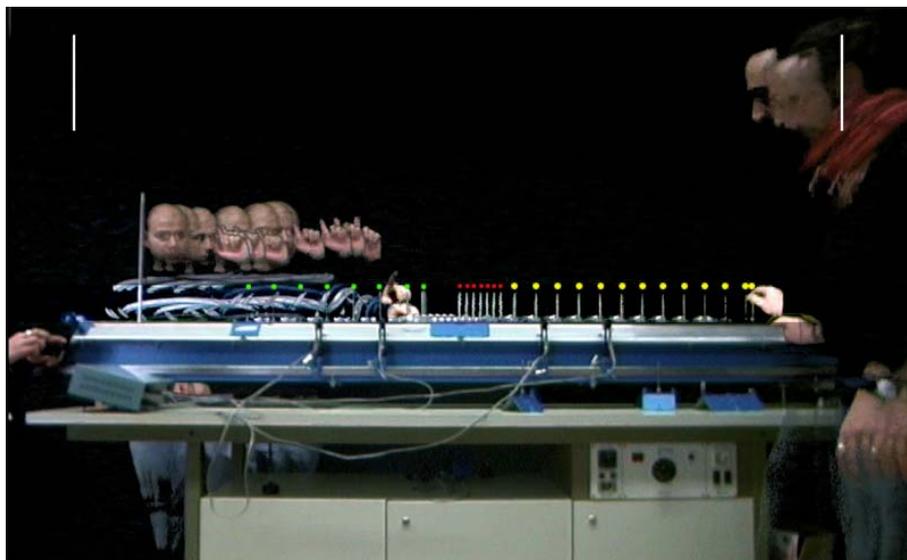


Urto 1D

- Analisi qualitativa**

A partire dal filmato estrapoliamo alcuni fotogrammi per intervallo di tempo regolari e sovrapponiamoli.



I pallini gialli individuano la posizione del carrello nella prima parte dell'urto mentre i pallini rossi dopo l'urto. I pallini verdi rappresentano la posizione del carrello "bersaglio" dopo l'urto.

Qualitativamente la distanza tra i pallini ci fornisce le velocità dei carrelli prima e dopo l'urto.

Le masse sono le seguenti:

carrello grande: 333.5 g

carrello piccolo: 127.5 g

- Analisi quantitativa**

Attraverso il software *Tracker* raccogliamo i dati (come riferimento utilizziamo le dimensioni delle mattonelle: 30x30 cm²) (evitiamo di trattare l'analisi degli errori).

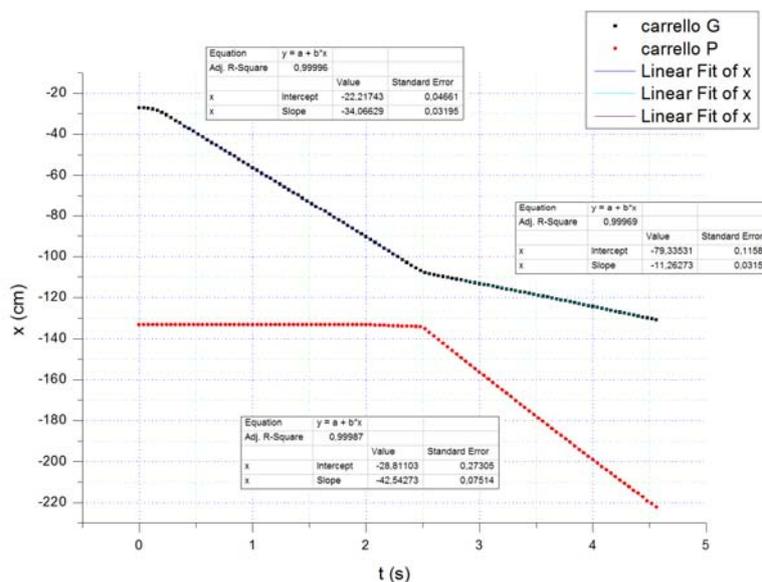
carrello grande		carrello piccolo	
<i>t</i>	<i>x</i>	<i>t</i>	<i>x</i>
(s)	(cm)	(s)	(cm)
0,000	-27,208	0,000	-133,286
0,040	-27,208	0,040	-133,286
0,080	-27,413	0,080	-133,286
0,120	-27,824	0,120	-133,286
0,160	-28,440	0,160	-133,286
0,200	-29,364	0,200	-133,286
0,240	-30,596	0,240	-133,286

0,280	-31,931	0,280	-133,286
0,320	-33,368	0,320	-133,286
0,360	-34,497	0,360	-133,286
0,400	-36,140	0,400	-133,286
0,440	-37,269	0,440	-133,286
0,480	-38,604	0,480	-133,286
0,520	-40,041	0,520	-133,286
...
2,320	-101,539	2,320	-133,902
2,360	-102,976	2,360	-133,953
2,400	-104,208	2,400	-134,005
2,440	-105,646	2,440	-134,107
2,480	-106,878	2,480	-134,210
2,520	-107,904	2,520	-135,339
2,560	-108,344	2,560	-137,084
2,600	-108,805	2,600	-138,829
2,640	-109,267	2,640	-140,523
2,680	-109,729	2,680	-142,370
2,720	-110,140	2,720	-144,064
2,760	-110,602	2,760	-145,757
2,800	-111,064	2,800	-147,656
2,840	-111,474	2,840	-149,350
2,880	-111,885	2,880	-151,146
2,920	-112,347	2,920	-152,840
2,960	-112,809	2,960	-154,585
3,000	-113,270	3,000	-156,433
3,040	-113,681	3,040	-158,024
3,080	-113,989	3,080	-159,615
3,120	-114,451	3,120	-161,462
3,160	-114,913	3,160	-163,258
3,200	-115,375	3,200	-165,003
3,240	-115,888	3,240	-166,646
3,280	-116,247	3,280	-168,288
3,320	-116,606	3,320	-170,290
3,360	-117,120	3,360	-171,983
3,400	-117,530	3,400	-173,626
3,440	-117,992	3,440	-175,319
3,480	-118,505	3,480	-177,167
3,520	-118,916	3,520	-178,963
3,560	-119,326	3,560	-180,451
3,600	-119,788	3,600	-182,248
3,640	-120,250	3,640	-183,993
3,680	-120,712	3,680	-185,584
3,720	-121,123	3,720	-187,277
3,760	-121,533	3,760	-188,920
3,800	-121,995	3,800	-190,562
3,840	-122,457	3,840	-192,461
3,880	-122,919	3,880	-194,154
3,920	-123,484	3,920	-195,745
3,960	-123,894	3,960	-197,490
...

Nel file excel allegato potete trovare la tabella completa dei dati.

La zona tratteggiata di giallo riguarda l'intervallo temporale in cui avviene l'urto.

Rappresentiamo i dati su un piano cartesiano: $x-t$



Dal grafico $x-t$, a partire dalla pendenza delle rette, possiamo estrapolare i valori delle velocità prima e dopo l'urto.

Conoscendo le masse in gioco possiamo *controllare* se la quantità di moto

($\vec{p}_{tot} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots$) e l'energia cinetica ($E_c = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 + \dots$) del

sistema si conservano. Nel nostro caso le masse sono due (M e m) e il moto avviene in una direzione.

Prima dell'urto abbiamo in modulo:

$$p_{tot} = 0.113 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$$

$$E_c = 0.019 \text{ J}$$

Dopo urto:

$$p_{tot} = 0.092 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$$

$$E_c = 0.013 \text{ J}$$

In buona approssimazione possiamo concludere che la quantità di moto si conserva. L'energia cinetica diversamente non è pienamente conservata: l'urto non è "perfettamente" elastico.

• Approfondimenti

Per una analisi più corretta è necessario controllare se la quantità di moto e l'energia cinetica si conservano prima e dopo l'urto *entro l'errore sperimentale*.