

ESPERIMENTO REALIZZATO IL 5 SETTEMBRE 2008

Le coordinate del centro del bordo superiore nel fotogramma 76 sono: $x = (13,35 + 10,81)/2 = 12,10$ $y = 4,67$

La videocamera fin dall'inizio è leggermente inclinata (circa 1°). Occorre ruotare le immagini in senso orario di un angolo da determinare ogni volta, in modo che il cilindro sia sempre verticale. La macchina ha un continuo moto rotativo: si passa da una inclinazione di 1° del fotogramma 76 a una inclinazione di $1,7^\circ$ del fotogramma 346.

Ruotato di 1° , il cilindro del primo fotogramma è in verticale e si vede che il bordo superiore è prospetticamente un'ellisse alta $(4,02 - 3,60) = 0,33$ e larga $(13,37 - 10,83) = 2,54$.

Altezza totale del cilindro: 0,700 m.

Altezza fino alla struttura di legno: 0,620 m

Diametro esterno del cilindro: 0,150 m

Dall'orlo superiore del cilindro al centro della struttura di legno che serve a tenerlo fermo, la distanza nel fotogramma n° 76 è 10,83 mentre la distanza reale è 0,620. Si ha quindi un fattore di conversione $0,620 / 0,1083 = 5,725$

Il rapporto tra diametro reale del cilindro e quello misurato nel fotogramma n° 76 è $= 0,150 / 0,0254 = 5,905$

[il rapporto tra questa altezza e il diametro del cilindro nel fotogramma 76 è: $10,83 / 2,54 = 4,26$ mentre nelle dimensioni reali il rapporto tra questa altezza e diametro esterno è: $0,620 / 0,150 = 4,133$.]

Esiste una discreta deformazione dovuta alla prospettiva, soprattutto in senso verticale a causa della maggiore angolazione.

Nota Bene: a causa della rotazione, le origini degli assi x e y sono spostati in modo da influenzare i valori assoluti delle posizioni, ma non quelli relativi delle distanze.

La sfera ha nei fotogrammi un diametro medio $\varnothing 0,0092$ e il suo diametro reale è 0,05 m. Il rapporto (misura reale)/(misura nel fotogramma) = 5,43

SFERA DI LEGNO CON 2 CHIODI E CILINDRO DI OTTONE INCAPSULATO

Massa: 73,029 g

Densità: $0,073209 / 0,0654498 = 1,118551 \text{ kg dm}^{-3}$.

SFERA DI LEGNO CON 6 CHIODI E CILINDRO DI OTTONE INCAPSULATO

Massa: 71,291 g

Densità: $0,071291 / 0,0654498 = 1,0892462$

foto	Tempo s	$X_n - X_0$	$Y_n - Y_0$
76	0,04	$12,29 - 12,10 =$ 0,19	$6,74 - 4,66 =$ 2,08
86	0,08	$12,36 - 12,14 =$ 0,22	$6,84 - 4,62 =$ 2,22

96	0,12	$12,43 - 12,19 = 0,24$	$6,84 - 4,43 = 2,41$
106	0,16	$12,38 - 12,14 = 0,24$	$6,98 - 4,39 = 2,59$
116	0,20	$12,47 - 12,22 = 0,25$	$7,20 - 4,44 = 2,76$
126	0,24	$12,50 - 12,22 = 0,28$	$7,46 - 4,53 = 2,93$
136	0,28	$12,52 - 12,24 = 0,28$	$7,60 - 4,44 = 3,16$
146	0,32	$12,61 - 12,33 = 0,28$	$7,85 - 4,53 = 3,32$
156	0,36	$12,54 - 12,27 = 0,27$	$7,95 - 4,44 = 3,51$
166	0,40	$12,49 - 12,20 = 0,29$	$8,18 - 4,46 = 3,72$
176	0,44	$12,56 - 12,26 = 0,30$	$8,31 - 4,37 = 3,94$
186	0,48	$12,43 - 12,17 = 0,26$	$8,47 - 4,37 = 4,10$
196	0,52	$12,49 - 12,25 = 0,24$	$8,64 - 4,36 = 4,28$
206	0,56	$12,40 - 12,17 = 0,23$	$8,75 - 4,27 = 4,48$
216	0,60	$12,28 - 12,09 = 0,19$	$8,85 - 4,20 = 4,65$
226	0,64	$12,43 - 12,28 = 0,15$	$9,14 - 4,29 = 4,85$
236	0,68	$12,36 - 12,25 = 0,11$	$9,40 - 4,39 = 5,01$
246	0,72	$12,28 - 12,21 = 0,07$	$9,47 - 4,30 = 5,17$
256	0,76	$12,17 - 12,18 = -0,01$	$9,75 - 4,43 = 5,32$

266	0,80	$12,17 - 12,22 = - 0,05$	$9,66 - 4,23 = 5,43$
276	0,84	$12,15 - 12,24 = - 0,09$	$9,88 - 4,30 = 5,58$
286	0,88	$12,13 - 12,26 = - 0,13$	$10,02 - 4,30 = 5,72$
296	0,92	$12,17 - 12,34 = - 0,17$	$10,09 - 4,25 = 5,84$
306	0,96	$12,28 - 12,47 = - 0,19$	$10,21 - 4,21 = 6,00$
316	1,00	$12,08 - 12,33 = - 0,25$	$10,34 - 4,18 = 6,16$
326	1,04	$12,08 - 12,37 = - 0,29$	$10,51 - 4,22 = 6,29$
336	1,08	$12,03 - 12,33 = - 0,30$	$10,72 - 4,29 = 6,43$
346	1,12	$11,99 - 12,32 = - 0,33$	$10,78 - 4,18 = 6,60$
356	1,16	$12,15 - 12,49 = - 0,34$	$10,93 - 4,20 = 6,73$
366	1,20	$12,15 - 12,48 = - 0,33$	$11,11 - 4,23 = 6,88$
376	1,24	$12,26 - 12,55$	$11,29 - 4,23 = 7,06$
386	1,28	$12,35 - 12,60 = - 0,25$	$11,39 - 4,14 = 7,25$
396	1,32	$12,42 - 12,62 = - 0,20$	$11,46 - 4,06 = 7,40$
406	1,36	$12,47 - 12,62 = - 0,15$	$11,73 - 4,18 = 7,55$
416	1,40	$12,47 - 12,62 = - 0,15$	$11,78 - 4,09 = 7,69$
426	1,44	$12,59 - 12,67 = - 0,08$	$11,98 - 4,09 = 7,89$

436	1,48	$12,63 - 12,64 = -0,01$	$12,06 - 4,04 = 8,02$
446	1,52	$12,68 - 12,62 = 0,06$	$12,20 - 4,00 = 8,20$
456	1,56	$12,66 - 12,60 = 0,06$	$12,43 - 4,04 = 8,39$
466	1,60	$12,79 - 12,66 = 0,13$	$12,65 - 4,11 = 8,54$
476	1,64	$12,96 - 12,76 = 0,20$	$12,87 - 4,18 = 8,69$
486	1,68	$13,00 - 12,76 = 0,24$	$12,93 - 4,07 = 8,86$
496	1,72	$13,07 - 12,78 = 0,29$	$13,16 - 4,13 = 9,03$
506	1,76	$13,09 - 12,78 = 0,31$	$13,35 - 4,16 = 9,19$
516	1,80	$13,05 - 12,67 = 0,38$	$13,56 - 4,18 = 9,38$
526	1,84	$13,04 - 12,66 = 0,38$	$13,63 - 4,07 = 9,56$
536	1,88	$13,05 - 12,67 = 0,38$	$13,86 - 4,14 = 9,72$
546	1,92	$13,14 - 12,70 = 0,44$	$13,97 - 4,07 = 9,90$
556	1,96	$13,16 - 12,71 = 0,55$	$14,11 - 4,02 = 10,09$
566	2,00	$13,05 - 12,62 = 0,43$	$14,32 - 4,09 = 10,23$
576	2,04	$13,05 - 12,62 = 0,43$	$14,46 - 4,04 = 10,42$
593		$13,03 - 12,69 = 0,034$	$14,64 - 3,97 = 10,67$

▪ $f(x) = mx + q$

La funzione interpolante desiderata è una retta, i parametri sono due m e q : per essere determinati univocamente servono almeno due punti da interpolare.

In tal caso è possibile scrivere in modo esplicito i valori dei parametri m e q .

Si consideri di avere N coppie (x_i, y_i) . Allora i coefficienti sono:

$$m = \frac{\sum x_i \cdot \sum y_i - N \sum y_i x_i}{(\sum x_i)^2 - N \sum (x_i)^2}$$

$$q = \frac{\sum x_i \cdot \sum (x_i y_i) - \sum (x_i)^2 \sum y_i}{(\sum x_i)^2 - N \sum (x_i)^2}$$

$$N = 51$$

$$\sum X_n = 0,4 (1 + 2 + 3 + \dots) = 0,4 \times 26 \times 51 = 0,4 \times (n + 1) / 2 = 530,4$$

$$\sum Y_n = 331,89$$

$$\begin{aligned} \sum (X_n)^2 &= 0,16 (1 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots) = n (n + 1)(2n + 1) / 6 = 0,16 \times 51 \times 52 \times 103 / 6 \\ &= 0,16 \times 45.526 = 7284,16 \end{aligned}$$

$$(\sum X_n)^2 = (530,4)^2 = 281.324,16$$

$$(\sum X_n)^2 - N \sum (X_n)^2 = 281.324,16 - 371.492,16$$

$$\sum X_n Y_n =$$

$$m = [(20 - 5) (331,89)] / [(125)^2 - 125 \times 25] = (15 \times 331,89) / 12.500 = 0,398268$$