



Fisica e Supereroi

di Gabriele Piersimoni

Stage Estivi Residenziali INFN - 2016



La nascita dei Supereroi

1938 - Jerry Siegel e Joe Shuster



Action Comics N°1



Inizia la **Golden Age** dei fumetti

L'evoluzione dei Supereroi

La Seconda Guerra Mondiale ne aumentò la popolarità



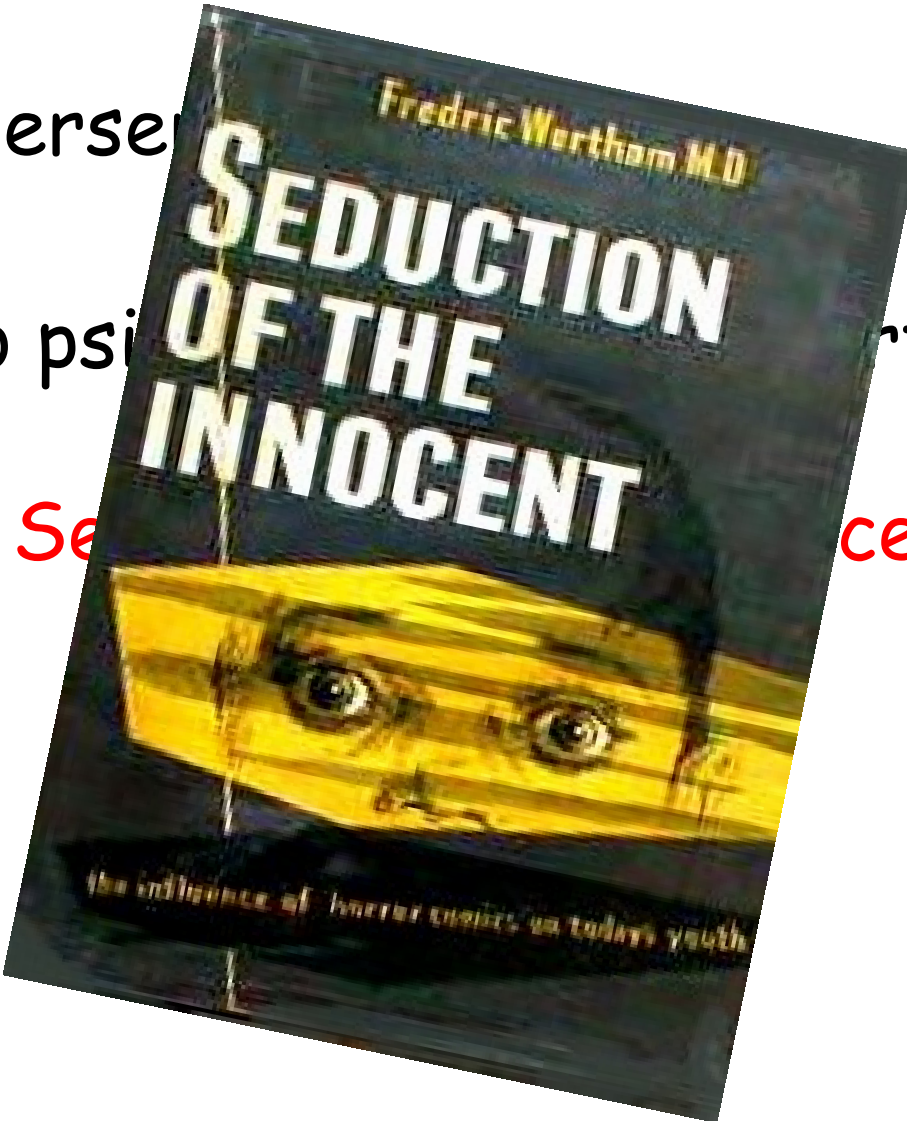
1941 - Captain America Comics N°1

La crisi dei Supereroi

Dopo la guerra invece perse



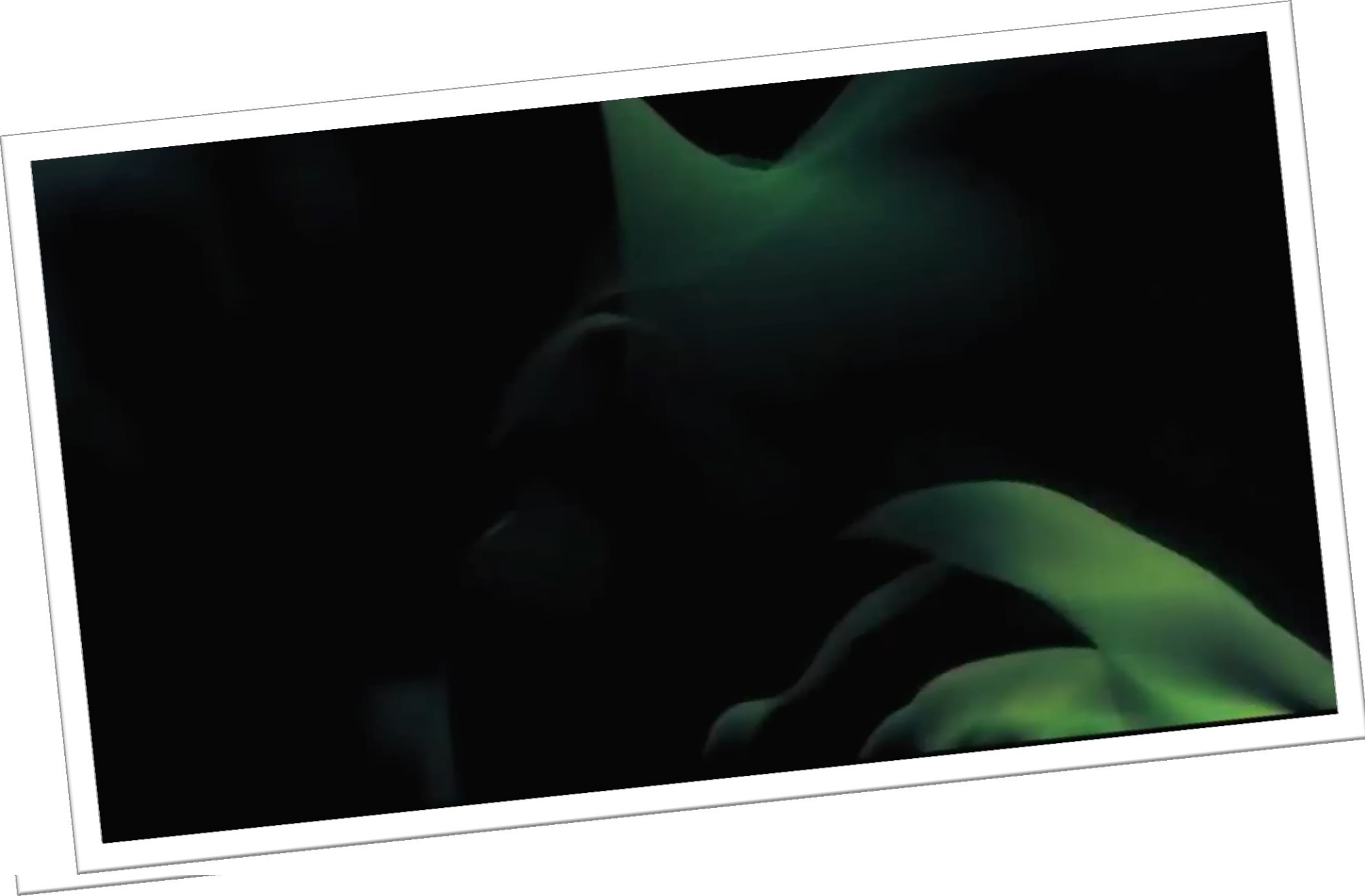
Lo psi



Se

ertham

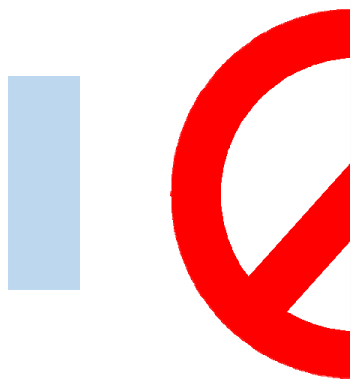
cent



ti

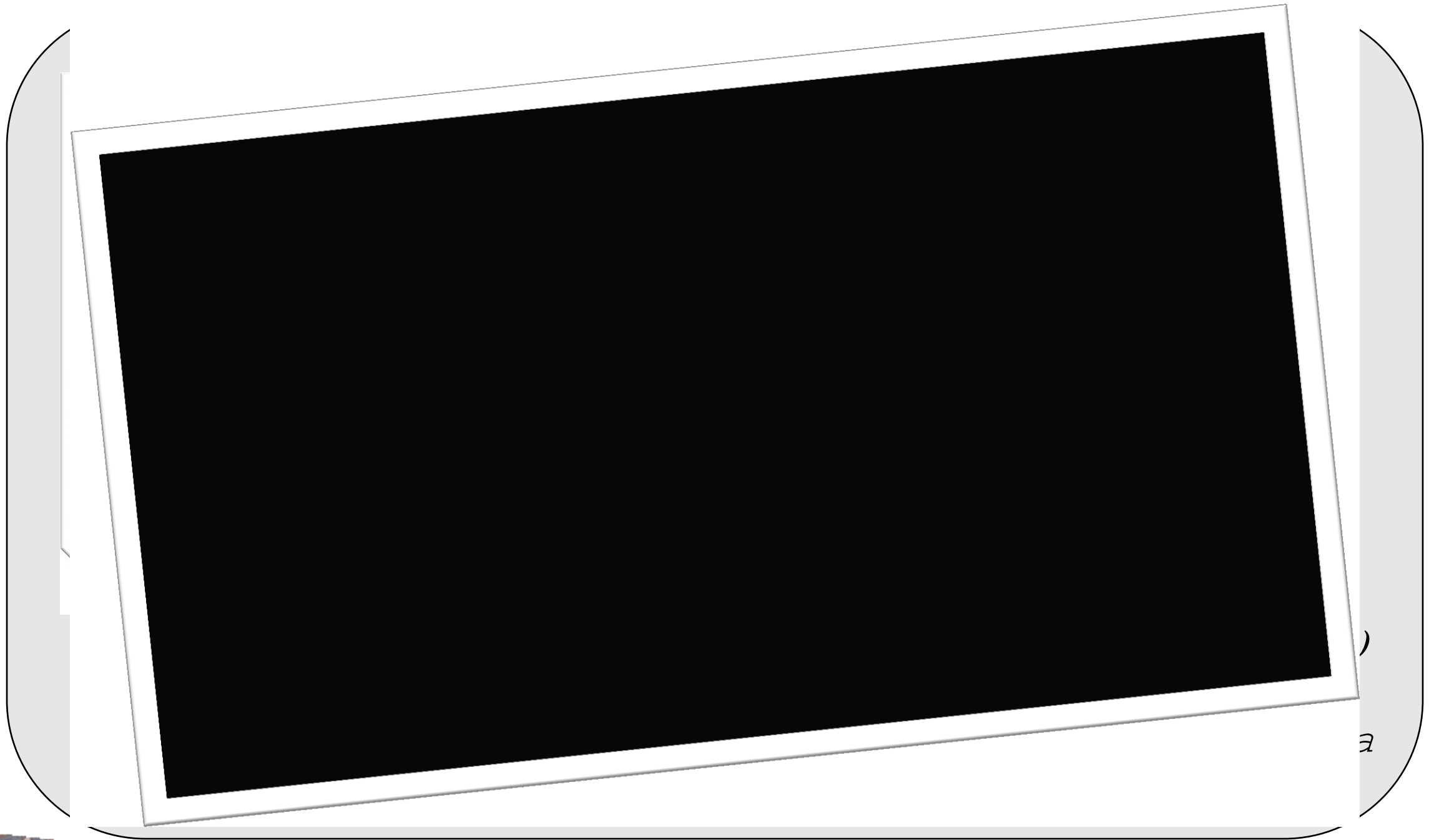
Istruzioni sull'uso

Parlare di d
spaziando



e i Supereroi)
oi





)
2



Super...salti!

Altezza salto

$$h = 200\text{m}$$

Accelerazione di gravità

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Velocità iniziale

$$v = \sqrt{2gh} = 62\text{m/s} = \mathbf{225\text{km/h}}$$

Tempo di salto

$$t = 0,25\text{s}$$

Accelerazione

$$a = v/t = 250\text{m/s}^2$$

Forza sviluppata

$$F = ma = \mathbf{25000\text{ N}}$$

Facciamo due conti

Forza sviluppata

$$F = ma = \mathbf{25000\ N}$$

Peso sulla Terra

$$P_T = mg_T = 980\ \text{N}$$

Peso su Krypton

$$P_K = F/1.7 = 14700\ \text{N}$$

$$\frac{\text{Accelerazione di gravità su Krypton}}{\text{Accelerazione di gravità sulla Terra}} = \frac{g_K}{g_T} = \mathbf{15}$$

La legge di gravitazione

Isaac Newton ebbe anche un'altra grande intuizione. Il fatto che i pianeti non si muovono in linea retta indica che su di essi agisce una forza.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

F è la forza gravitazionale con cui si attraggono due punti materiali di massa inerziale m_1 e m_2 a distanza r tra loro

Può esistere Krypton?

$$g_K = 15 g_T$$

$$g = \frac{G m_P}{r^2}$$

$$m_P = \rho_P V_P$$

$G = \text{costante}$

$$G = \frac{g_K r_K^2}{m_K} = \frac{g_T r_T^2}{m_T}$$

$$\cancel{\rho_K} \cancel{r_K} = 15 \cancel{\rho_T} \cancel{r_T}$$

Stesso raggio

$$\rho_K = 15 \rho_T$$

La densità media della Terra è pari a 5 g/cm^3

Se Krypton fosse fatto di Uranio
avrebbe una densità di 19 g/cm^3

Nessuna materia normale è così densa

Stessa densità

$$r_K = 15 r_T$$

Nel nostro Sistema Solare esistono pianeti che hanno dimensioni molto differenti tra loro

Ma la dimensione influenza la loro struttura, pianeti così grandi sono sempre di tipo gassoso

Perciò Krypton non può avere un raggio pari a 15 volte quello della Terra

Quindi Krinton...





Nome: *Peter Benjamin Parker*

Nickname: *Spiderman*

Occhi: *Castani* Altezza: *178cm*

Capelli: *Castani* Peso: *74kg*

Luogo di nascita: *New York*

Prima apparizione:
Amazing Fantasy #15 (1962)

Superpoteri:
Poteri da ragno

La fisica può uccidere



Questione di tempo

Altezza caduta

$$h = 120\text{m}$$

Accelerazione di gravità

$$g = 9,8\text{m/s}^2$$

Velocità di caduta

$$v = \sqrt{2gh} = 48\text{m/s} = \mathbf{170\text{km/h}}$$

$$F = ma = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$$

$$F \Delta t = m \Delta v$$

Impulso

Quantità di moto

$$\Delta t$$

Facci

nti

Massa di Gwen
Variazione di vel
Tempo di arrest

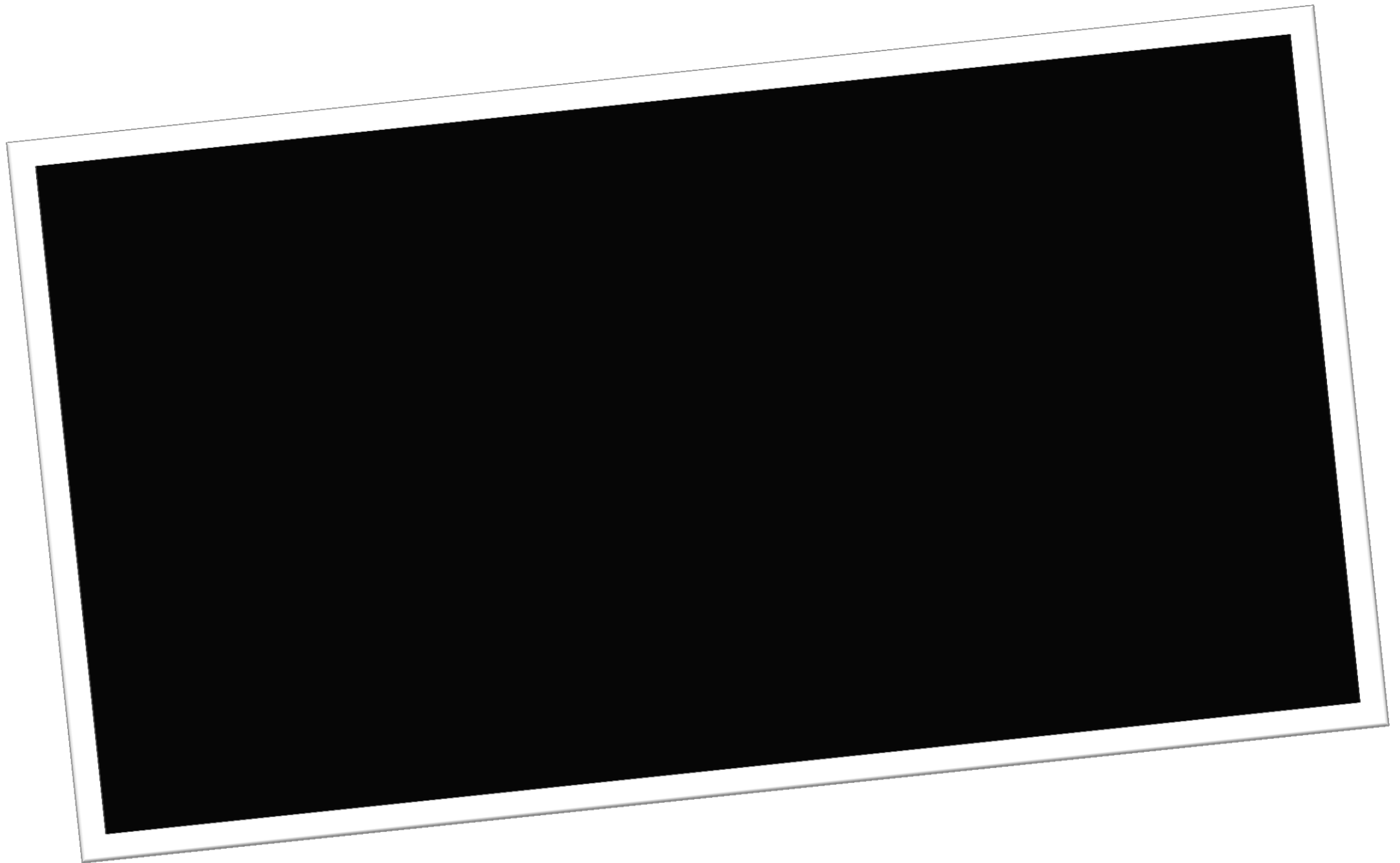
$$F = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = 4800$$



10g

$$48 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s} = 48 \text{ m/s}$$

90 N





2)

ne



Muscoli vs Macchine

Da dove viene la nostra forza?

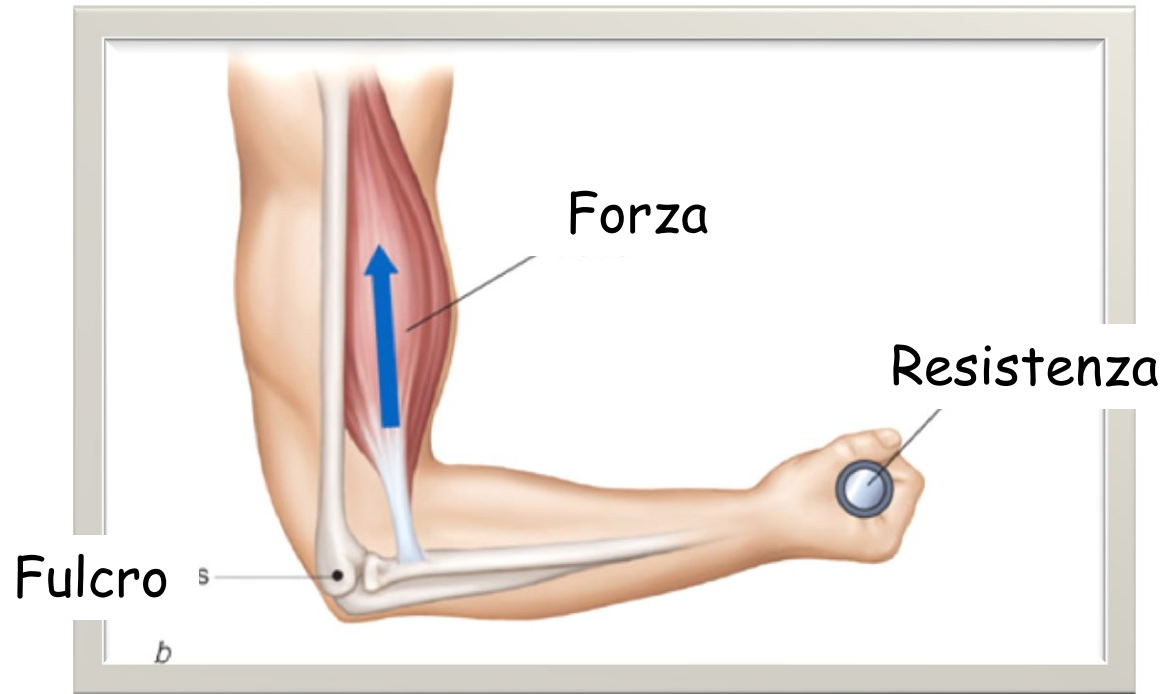
I muscoli insieme alle ossa formano delle leve

Le leve bilanciano i momenti



Il **momento** indica l'attitudine di una forza ad imprimere una rotazione ad un corpo rigido attorno ad un punto o ad un asse quando essa non è applicata al suo centro di massa

Quanto siamo forti?



Il nostro braccio è una leva del terzo tipo, cioè una leva **svantaggiosa**

Il rapporto tra il Braccio dell'Forza e il Braccio della Resistenza è di 1 a 7

Per alzare un sasso di 10kg il nostro bicipite deve sforzarsi come se fosse di 70kg

Sbaglio evolutivo?

Pensiam

Quando

Una cor
tutto in



e Darwin

i contrae

30cm, il
di:

Le dimensioni contano?

PARTE 2

Riducendosi, il rapporto tra le lunghezze delle parti del corpo resta invariato



La forza erogata dai muscoli dipende dalla sezione, quindi se Ant Man diventa alto un centesimo, la sezione dei muscoli si riduce di $(0,01)^2 = 0,0001$

Fc
"F
A1
Pr
"F
A1
Pr



n^2

$/m^2$

