



# I sensori dell'AIBO

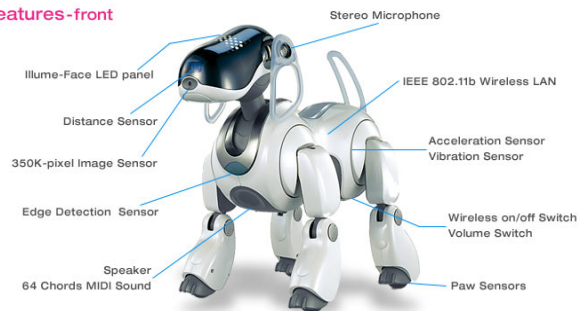
Alberto Borghese



## Aibo – Sony – ultima versione: 2003



### ► Features-front



ERS7

- Visione
- Movimento
- Coordinazione, flotta di robot (Wifi 802.11b).
- MIPS R7000, 576Mhz, 64Mbyte RAM

<http://openr.aibo.com>





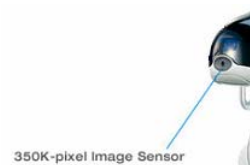
## Sensori di distanza



- Tecnologia a raggi infrarossi
- Sul muso: da 0,1 a 0,9 metri
- Sul corpo:
  - Near: da 0,05 a 0,5 metri
  - Far: da 0.2 a 1.5 metri
- Misure attendibili



## Telecamera



- Tecnologia CMOS
- Dimensione massima immagine 416 x 320 (decompressa)
- Le immagini sono fornite compresse con il metodo “trasformata di Haar”
- 30 fps
- Offre quattro layers di immagini: tre layer di immagini compresse a bassa, media, alta risoluzione ed un layer di color detection.
- Immagini in formato YCrCb
- Color Detection hardwired, riconosce fino a 8 colori contemporaneamente



## Telecamera (bassa risoluzione)



52 x 40

A.A. 2004-2005

5/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Telecamera (media risoluzione)



104 x 80

A.A. 2004-2005

6/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Telecamera (alta risoluzione)



208 x 160

A.A. 2004-2005

7/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Telecamera (alta risoluzione decompressa)



416 x 320

A.A. 2004-2005

8/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Telecamera (color detection)



Immagine originale



Immagine segmentata



Clustering dei colori in un numero ridotto di colori campione

A.A. 2004-2005

9/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Telecamera (bianco e nero)



416 x 320

Alta risoluzione, immagine decompressa

A.A. 2004-2005

10/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Joints



- Bocca: 1 grado di libertà
- Testa: 3 gradi di libertà
- Zampe: 3 gradi di libertà per “zampa”
- Orecchie: 1 grado di libertà / Coda: 2 gradi di libertà



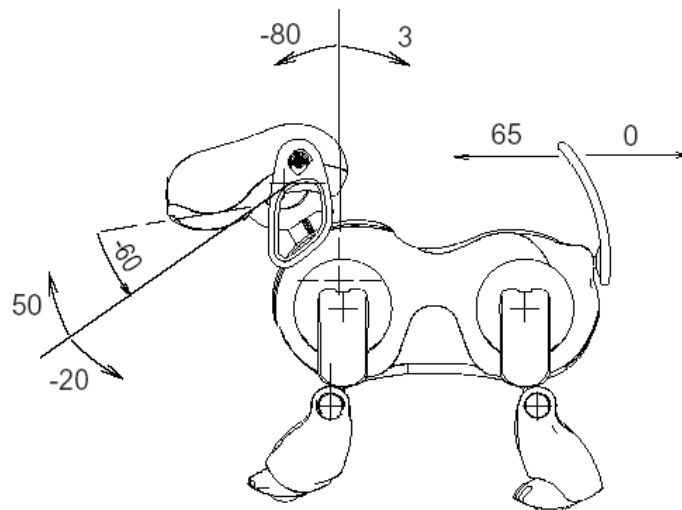
A.A. 2004-2005

11/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Joints: mobilità



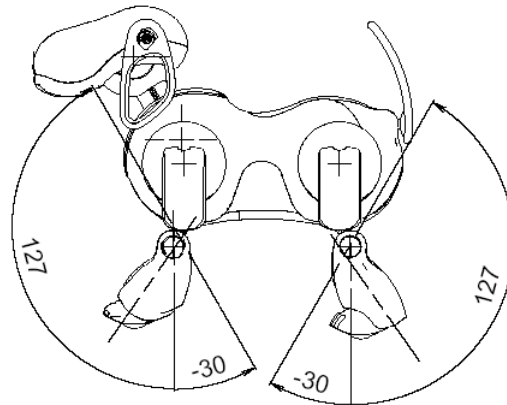
A.A. 2004-2005

12/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Joints: mobilità del "gomito"



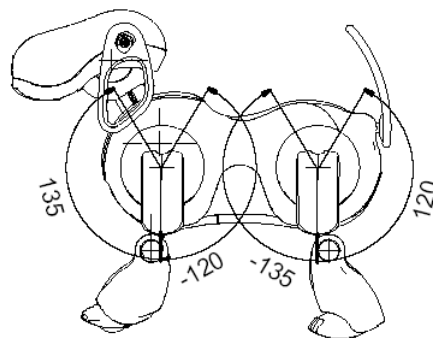
A.A. 2004-2005

13/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Joints: mobilità della "spalla"



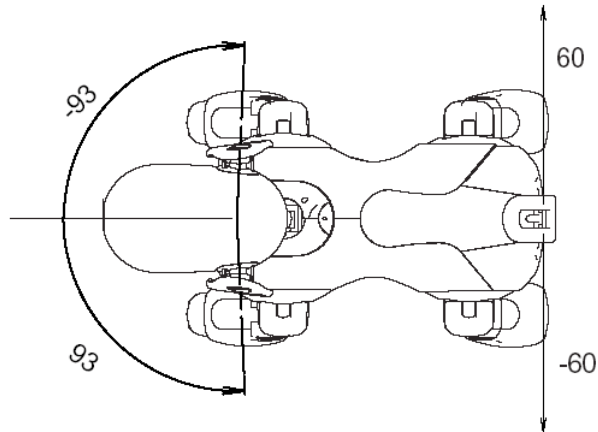
A.A. 2004-2005

14/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Joints: mobilità coda e testa



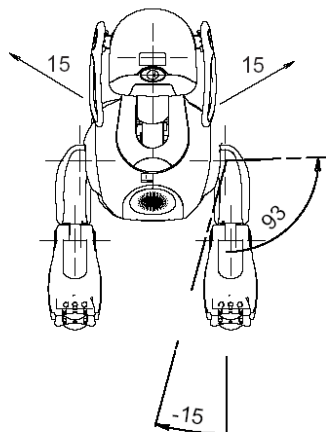
A.A. 2004-2005

15/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Joints: mobilità orecchie e abduzione gambe



A.A. 2004-2005

16/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>





## Microfoni (input)



- Due canali (stereo, un microfono per ogni orecchio)
- Frequenza: 16Khz
- a 16bit



## Speaker (output)



- Frequenza: 8Khz/16Khz
- 8/16 bit
- monofon





## Accelerometro



- Su 3 assi (x,y,z)
- Da  $-19,6 \text{ m/sec}^2$  a  $19,6 \text{ m/sec}^2$
- Misure poco attendibili



Acceleration Sensor  
Vibration Sensor

A.A. 2004-2005

19/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Sensori di tatto sulle zampe



- Sensori a switch
- Uno per zampa



Paw Sensors

A.A. 2004-2005

20/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## Sensori di contatto



- Sensori Elettrostatici
- Sulla testa e sul corpo vicino alla coda



A.A. 2004-2005

21/24

<http://homes.dsi.unimi.it/~borghese/>



## LED



- 28 sul muso
- 2 sulle orecchie
- 2 vicino al sensore elettrostatico sulla Testa
- 1 per funzionalità rete WiFi sulla Testa dietro
- 16 sul corpo.



A.A. 2004-2005

22/24



## Scheda Wireless



- Wireless IEEE 802.11b
- Modalità Ad Hoc  
(canali da 1 a 11)



Seguono video di dimostrazione