

Seminario: "Scienze ed automazione" - modulo "ROBOTICA"
Caserta 20 ottobre 2010

**PERCORSI
DIDATTICI PER
STUDENTI
DEL II CICLO**

Principi operativi ed esempi pratici

Michele Maffucci



*porte aperte
alla robotica*



*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca
Ufficio Scolastico Regionale per il Piemonte
Direzione Generale*



IPSIQ GALILEI
Istituto Professionale Statale per l'Industria e l'Artigianato
Costruiamo il tuo Futuro da oltre 50 anni



Michele Maffucci

**Tutto ebbe inizio
quando uno studente
mi disse...**

**sono al professionale
perche' qualcuno mi ha
detto che non sono
abbastanza intelligente...**

“Questo Prof. si arrabbio’
molto per la valutazione
di quel “qualcuno”...”

“nacque così”

la didattica della
ROBOTICA

così come la intende il Prof. Maffucci

Parleremo di:

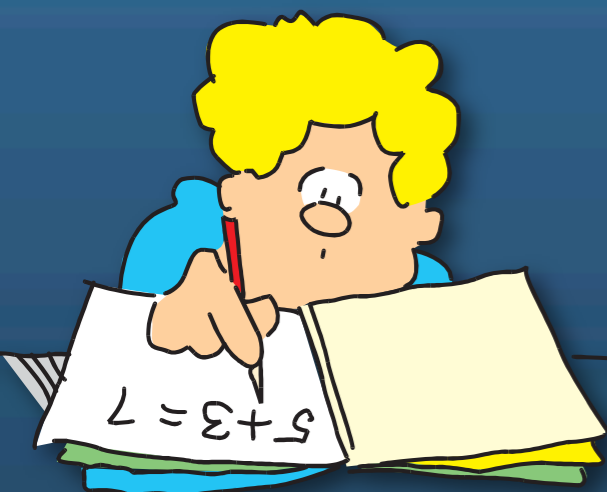
- 1. Perché la robotica a scuola**
- 2. Analisi situazione classe**
- 3. Le fondamenta della metodologia**
- 4. I principi della didattica della robotica**
- 5. Il metodo**
- 6. Struttura dell'esperienza di laboratorio**
- 7. Esempio: esperienza n. 0**

Perche' la robotica a scuola

Perche' sperimentare la robotica a scuola



Ogni anno rilevo **gravissime** carenze in campo logico e **matematico**, cio' si ripercuote pesantemente sulle materie che insegno:
Laboratorio di Elettronica e Sistemi



**incapacità nel
realizzare
semplici esperienze
di laboratorio**

**caratteristica
essenziale per
comprendere in che
modo emerge una
legge fisica
dall'esperienza
di laboratorio.**

Analisi situazione classe

Perizia cognitiva =



1

/6

scarsa competenza matematica


$$1 + 1 = 3$$



2
/6

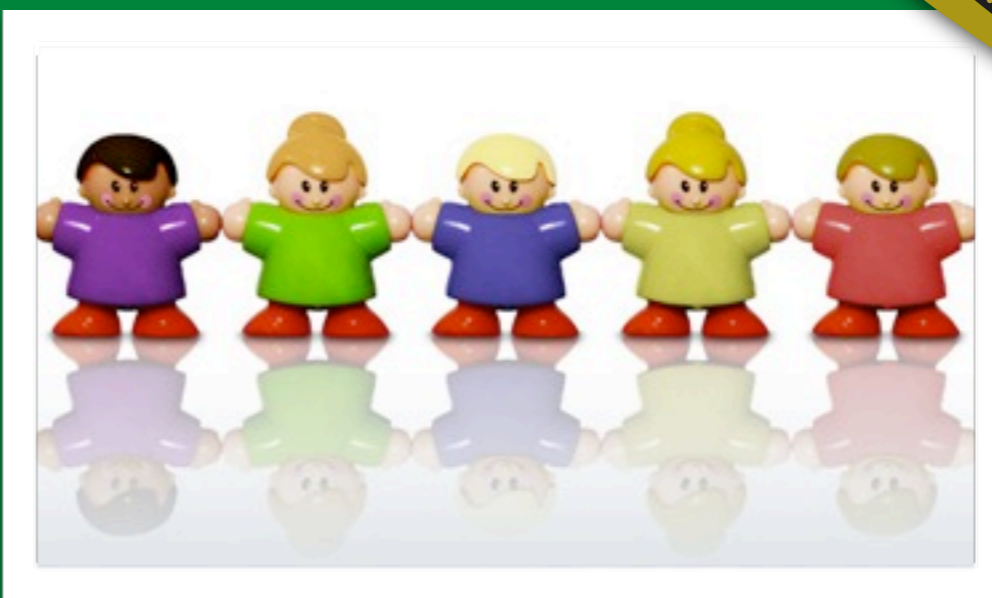
nessuna capacità' di stima e analisi



3

/6

**scarsissima capacita' di
lavorare in gruppo**



4
/6

**visione distorta della
competizione**

(io so tu soccombi)



5

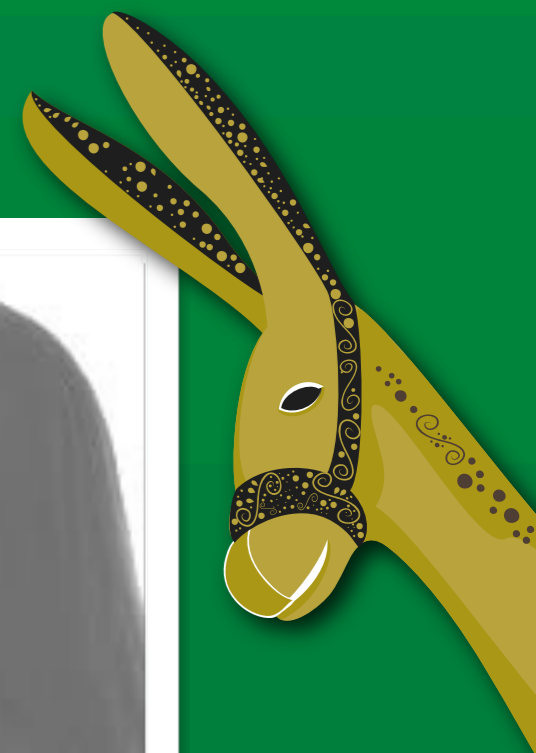
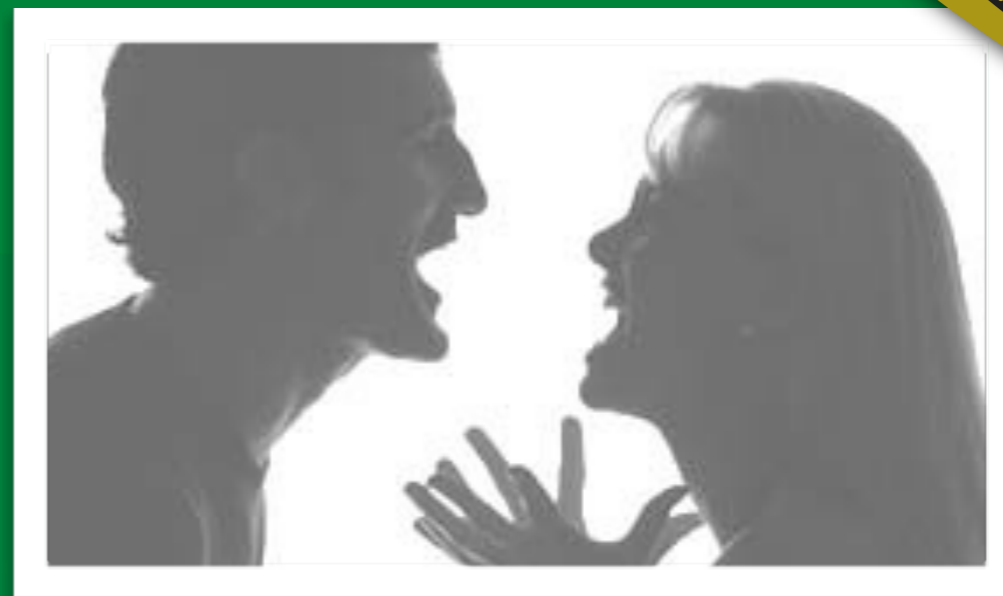
nessuna condivisione del sapere

/6



6

/6

scarsissimo livello di amicizia

Le fondamenta della metodologia

Cogliere il progresso nell'insuccesso scolastico

ma cosa fanno gli studenti?

?



Gli studenti su cui lavoro
hanno **difficolta'** di
astrazione, loro sono **piu'**

CONCRETI

parola chiave

Le **fondamenta** su cui
si basa la didattica
della robotica

CONCRETEZZA



gli studenti se sono
CONCRETI allora
vogliono...

VEDERE

TOCCARE

per

FARE

parola chiave



ma cosa sanno
fare gli
studenti?



risposta:

FARE

I principi della didattica della robotica

**Formalizzare per
non rendere la
didattica della
robotica un'attività
prevalentemente
ludica**

La didattica della robotica

si fonda su:

per me :-)

1. Principio di **alternanza**

2. Principio di **saggezza**

periferica

Principio di alternanza

Durante un'attività laboratoriale **equilibrata** vale il "**principio dell'alternanza**" in base al quale esiste un'andamento naturale alternato tra:

porre
attenzione ad una
spiegazione
teorica

e

il "fare"
(manipolare, costruire...)

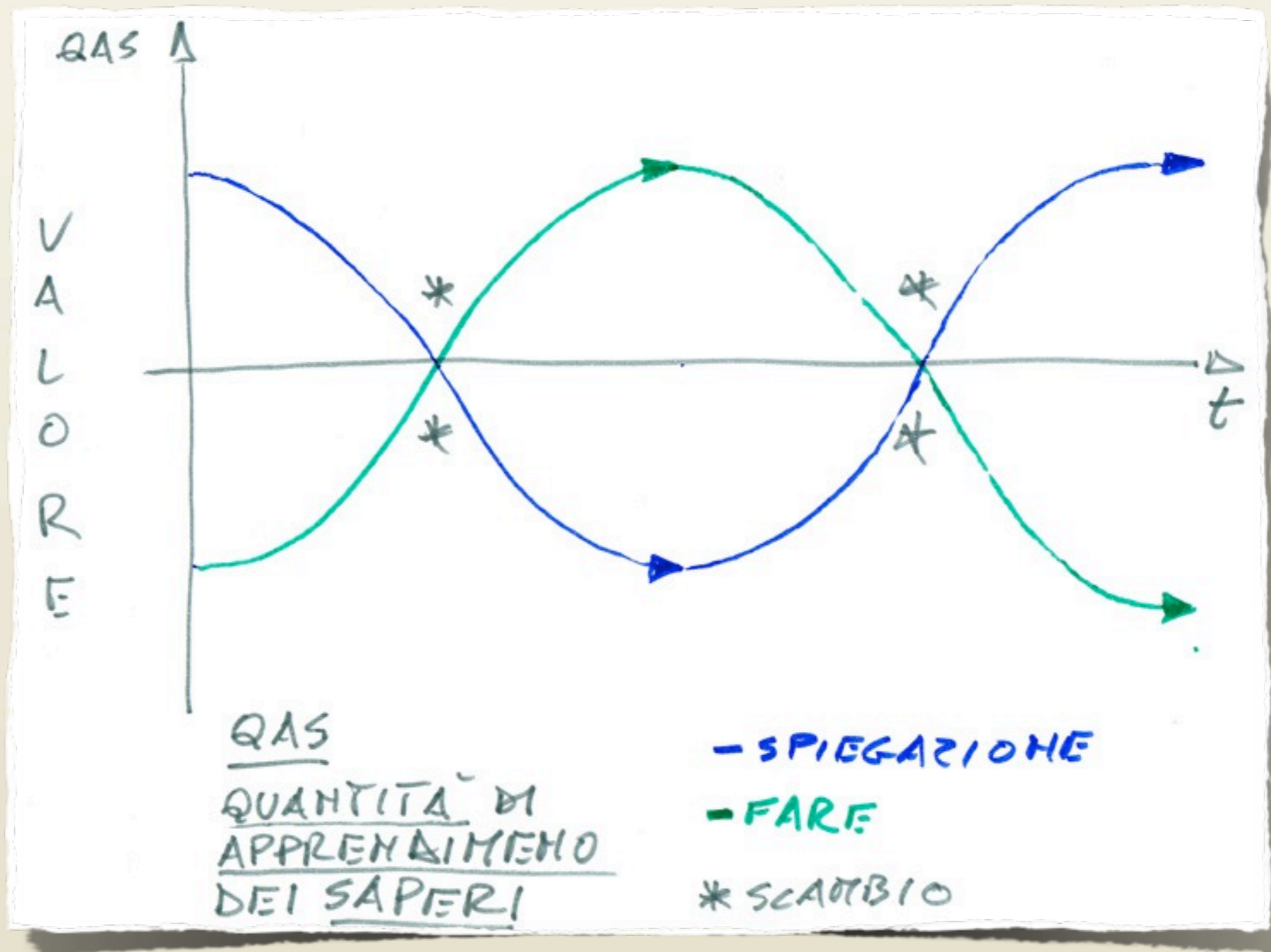
Definizione di QAS

Quantita' di

Apprendimento dei

Saperi

Valutazione empirica sulla quantita' di nozioni assimilate in unita' di tempo (15 min)



La **QAS** associata alla **spiegazione teorica in laboratorio** in modo fisiologico diminuisce andando avanti nel tempo e nel contempo aumenta la **QAS** dell'attività complementare del "fare"



L'andamento puo' essere di 3 tipi:

- 1. Tempi del "fare" lunghi alternati a brevi periodi di spiegazione**
- 2. Tempi del "fare" brevi alternati a lunghi periodi di spiegazione**
- 3. Tempi del "fare" brevi alternati a brevi periodi di spiegazione**

Nella mia esperienza didattica con allievi del professionale, utilizzo l'andamento n. 1, nelle prime 3 esperienze per poi passare all'andamento 3 nelle esperienze successive.



Principio di saggezza periferica

Nella didattica della robotica viene estremizzato il principio di **SAGGEZZA PERIFERICA**, in base alla quale:

imparare una nozione teorica (legge fisica o matematica ad esempio) **e' un EFFETTO COLLATERALE, scaturito dal tentativo di porre a termine l'attività' del "FARE"**



5/17

Il metodo

il metodo

L'insegnante deve costruire esperienze che consentono allo studente di costruire **AUTONOMAMENTE** procedure per la risoluzione del problema **CON MEDIAZIONE DEL DOCENTE**

costruisce

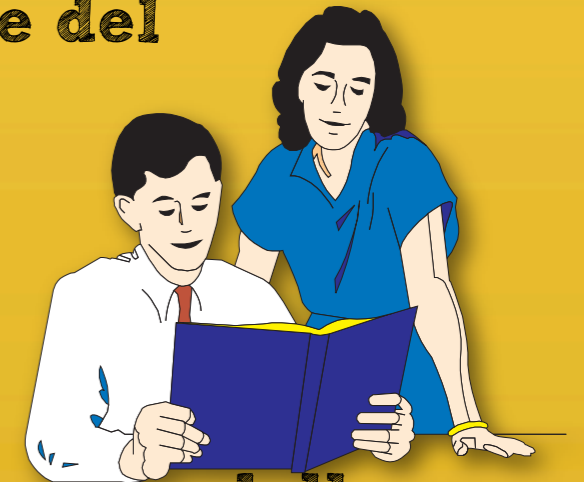


impara ad
organizzarsi

da fare



il docente pianifica e modella
"l'apprendimento per scoperta
guidata"
evitando che gli allievi
"ricercatori" giungano a modelli
teorici errati



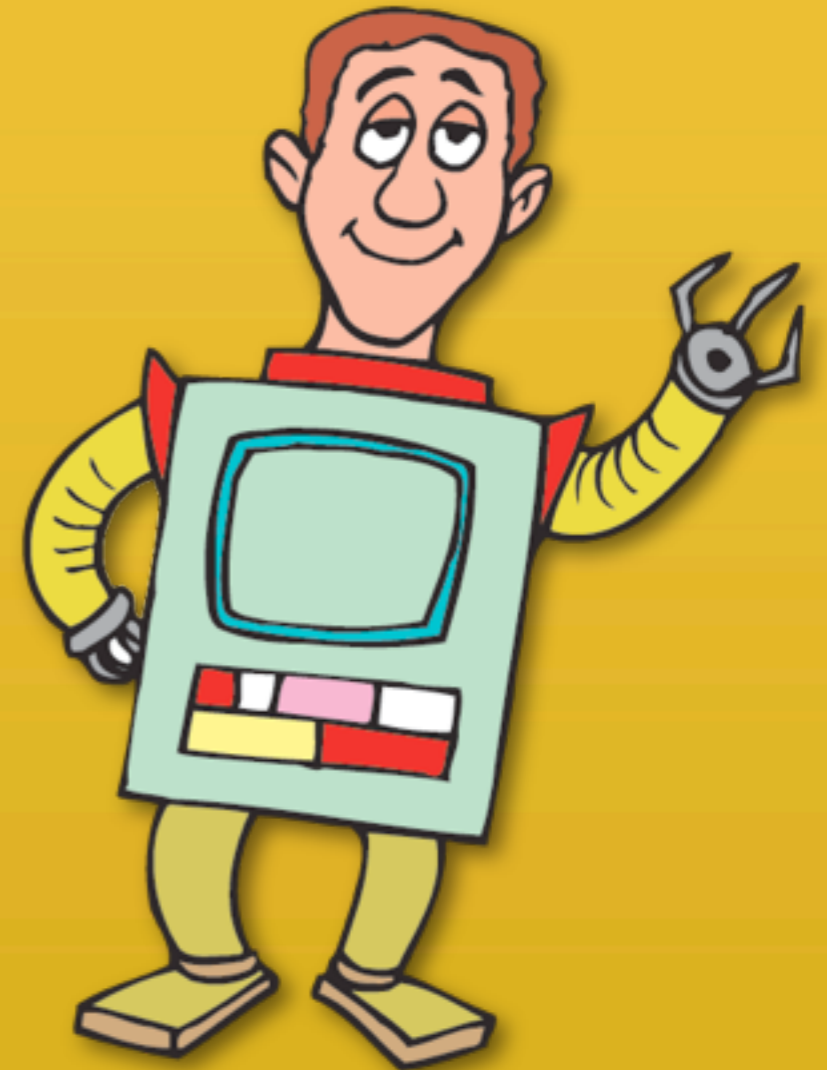
impara ad imparare,
riscopre la teoria



**Ma FARE laboratorio
classico e' sempre FARE e
COSTRUIRE**

**qual'e' il valore aggiunto
dalla DIDATTICA
CON LA ROBOTICA**

sembra innata da
parte degli allievi
l'esigenza di
antropomorfizzare
l'artefatto



e di fronte ad un oggetto
pensante il livello di
responsabilità
e' molto elevato

Il non funzionamento del robot e' assimilato al concetto di "NON PRENDERE VITA"

Prof.! Il piccolo non cammina!

Prof.! Non si anima!



Prof.! Non riesco a spiegargli come deve muoversi!



**Intelligenza che si
confronta con
intelligenza**



ma che alla fine altro non e' che **una sola** quella dello **STUDENTE** che anima e rende vivo un amorfo ecco allora come tutto cio' si **CONTESTUALIZZA**

i SAPERI acquisiscono SENSO nella MENTE di chi apprende e' cio' crea grande soddisfazione e VOGLIA DI APPRENDERE

Le esperienze di robotica **DEVONO**
"traboccare" di nozioni collaterali, in
questo modo **L'ALLIEVO**
prendera' consapevolezza che **E' IN**
GRADO DI APPRENDERE anche
nozioni di altre discipline...



...per il **PRINCIPIO DI SAGGEZZA PERIFERICA**

diventa consapevole che **L'ESPERIMENTO**
VERO e' il miglioramento del **SUO** **PROCESSO DI**
APPRENDIMENTO derivante
dall'attivit  della robotica in laboratorio

L'insegnante dovrà realizzare esperienze di laboratorio che:

consentano un apprendimento **per scoperte guidate**

basato sul **principio di alteranza** per far sì che il sapere venga "assorbito"

per me :-)

e poiché l'apprendimento è un effetto collaterale della passione,

progetterà l'esperienza affinché per il **principio di saggezza periferica** inneschi l'interesse e la consapevolezza che lui (lo studente) può apprendere **NON** per un voto ma per la sua **CRESCITA INTELLETTUALE**

Ma allora questo docente per fare tutto cio' deve essere un SUPEREROE





NO!

ma bisogna **RIPENSARE** totalmente al modo di progettare la didattica e la "fatica" maggiore per il docente risiede nel trovare esempi metodologici...

...VEDIAMO QUALI

Struttura dell'esperienza di laboratorio

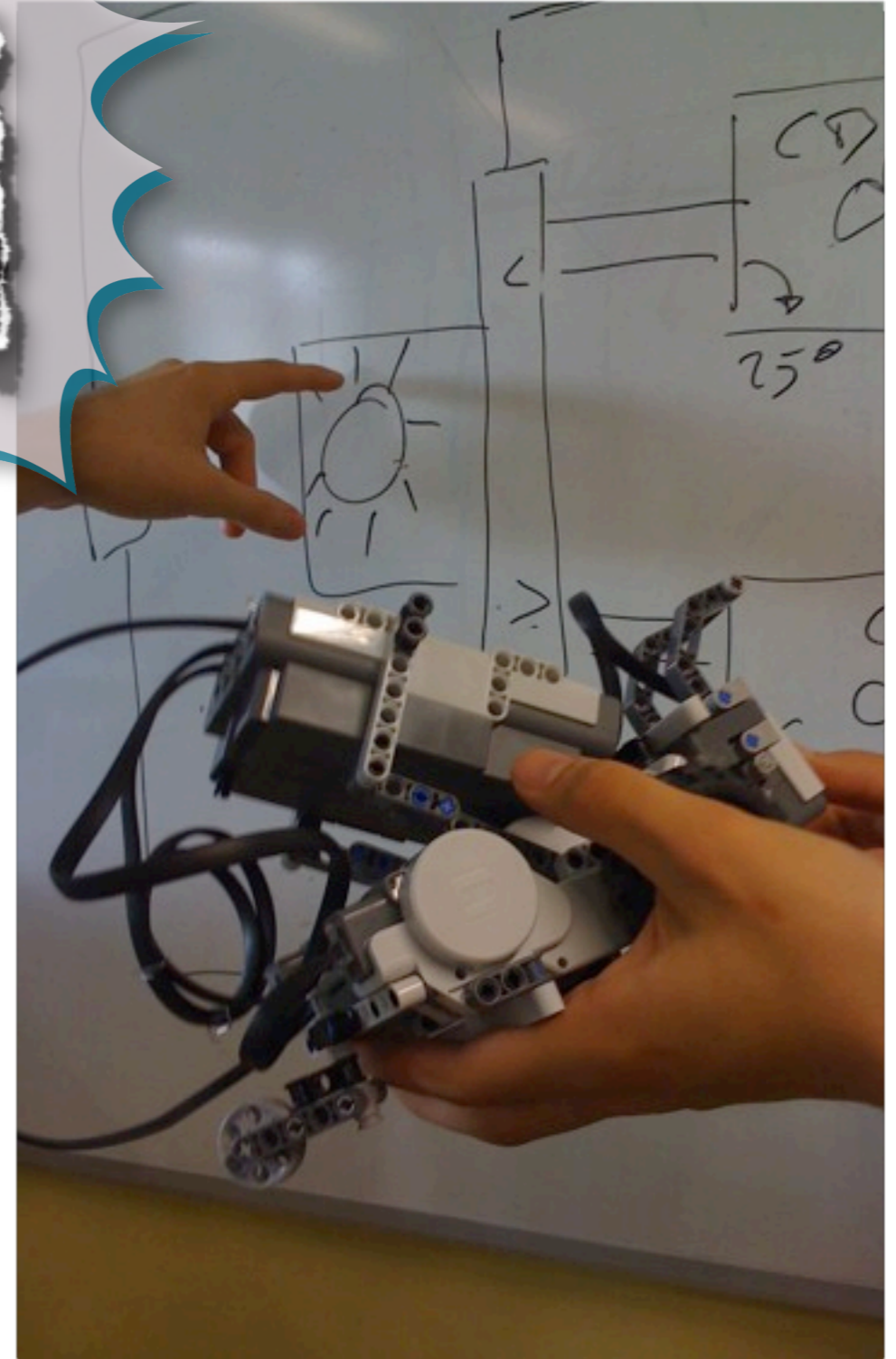
PROBLEMA



Nessun modello di riferimento per una didattica della robotica in laboratorio per la scuola secondaria superiore

SOLUZIONE

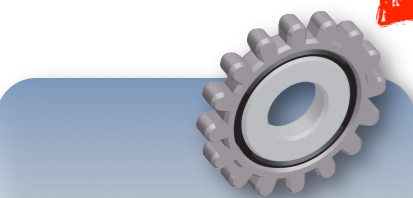
**Modello HOL:
Hardware Object Learning**



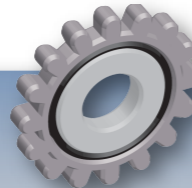
Modello HLO: Hardware Object Learning

1
oggetti solidi "**che posso toccare e manipolare**"
costruiti per apprendere

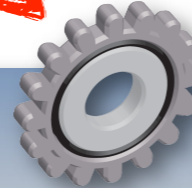
2
ogni parte di un robot può essere studiata in modo indipendente
è un "**hardware object**" **elementare**



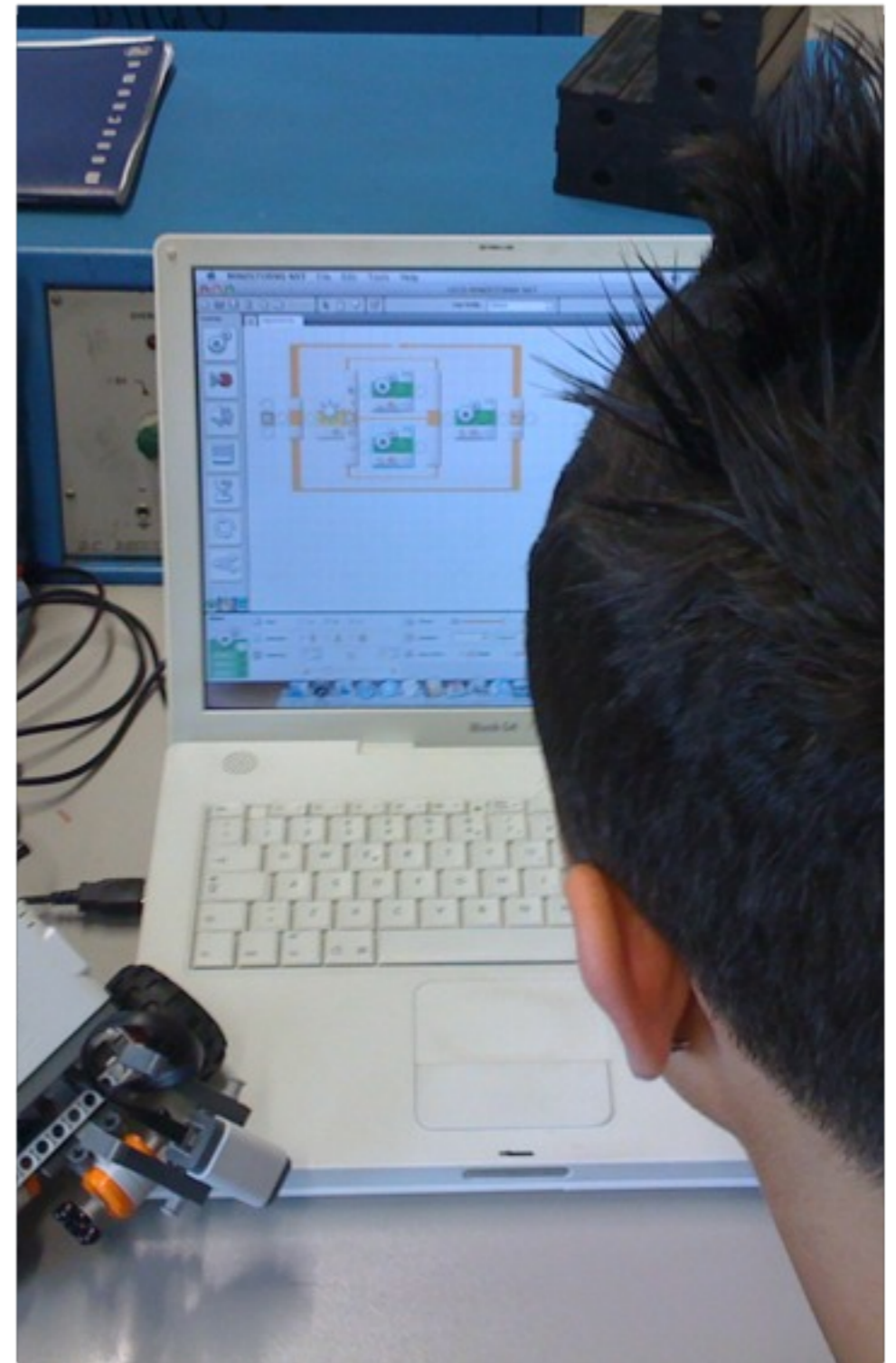
il sensore



l'attuatore



il motore ...



Esempio di sviluppo di un'esperienza

4 gruppi di lavoro
costituiti da 4
studenti

CONSEGNA:
automa con
possibilità di
movimento ed
interazione con il
mondo con
UN SOLO SENSORE

i gruppi vengono
indicati con i nomi
dello specifico
sensore usato:
ultrasuono, tatto,
luce, colore
in analogia alla
specifica capacità
del robot di
interagire con
l'ambiente



ultrasuono

gruppo 1



tatto

gruppo 2



luce

gruppo 3



colore

gruppo 4

In questa fase gli allievi
assumono competenza specifica
nell'uso del particolare
sensore



Esempio di sviluppo di un'esperienza

4 gruppi di lavoro
costituiti da 4
studenti
provenienti
ciascuno da un
gruppo diverso
costituito nella
FASE 1

CONSEGNA:
automa in grado di
interagire con
maggior precisione
con il mondo
esterno, deve avere
capacità di
movimento e deve
essere realizzato
con
4 SENSORI



gruppo 1

gruppo 2

gruppo 3

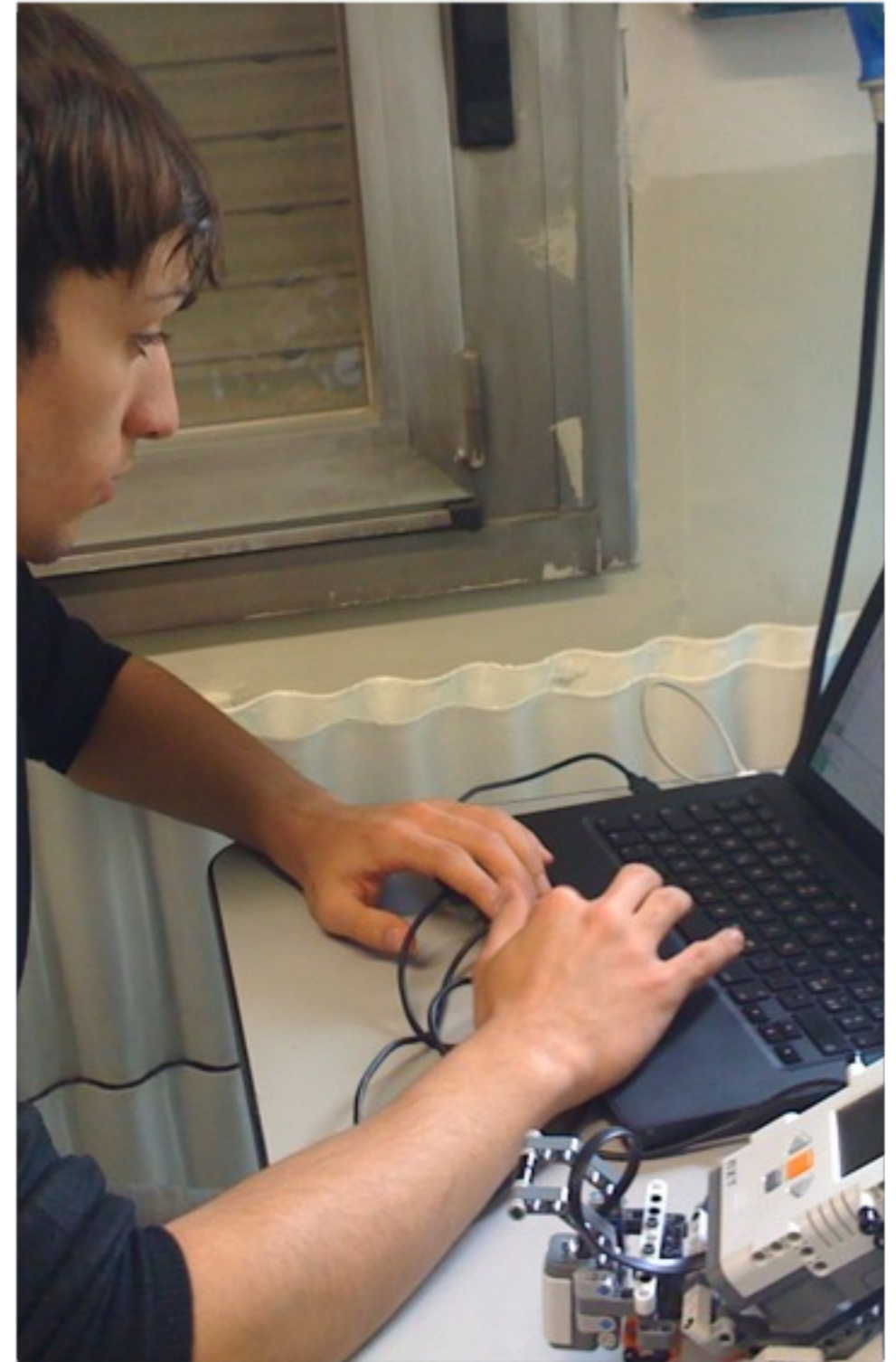
gruppo 4



gruppo di lavoro competente per **tutte**
le tipologie di sensori

VANTAGGI

La competenza
all'interno della classe
diventa
"socialmente
distribuita"
le competenze acquisite
nella FASE 1 che
costituiscono gli
"object" elementari,
si combinano in
"object" complessi



**Come il metodo
HOL
cambia l'allievo**

1 /5



l'aspetto modulare dell'esperienza di robotica induce anche alla ricerca delle connessioni tra le varie discipline

2 /5



gli allievi terminano **piu' velocemente e con maggior profitto** le esperienze dei laboratori "classici"

3

/5

**aumentato l'impegno e la
concentrazione: "sto
attento così' finisco prima
e prima costruisco robot".
Aspetto ludico
importantissimo**



4 /5



si e' ridotto drasticamente il **rumore non costruttivo** mentre aumenta **il rumore del pensare e del costruire**

5

/5

i leader negativi
mutano il loro
 atteggiamento in 2 modi



non partecipano alla nuova attività
 perché sanno di non essere leader del
 sapere (**imbarazzo**) e tendono ad isolarsi
 (azione di recupero)

1

si trasformano in leader positivi,
 si mettono in discussione e provano grande
 soddisfazione nel trasmettere il loro sapere.
 Aumenta l'autostima

2

7 / 17

Esempio: esperienza n. 0

Esempio: esperienza n. 0

Esperienza n. 0

Primo esperimento di laboratorio di robotica da utilizzare per mutare i metodi di apprendimento sbagliati e creare il **GRUPPO CLASSE**

Rumore di fondo

in generale nelle aule e' perennemente presente un **rumore di fondo che fa da base alle spiegazioni**, sembra quasi un mare su cui naviga la nave che trasporta i contenuti della nostra didattica ed alcune volte trova la "tempesta rumore" che con le sue onde **fa saltellare le nostre spiegazioni.**

Esperienza n. 0:

ritrovare il rumore del sapere



Oggetto dell'esperienza:

costruire un robot in grado di rilevare e misurare il **baccano**

(**ribattezzato "robot baccanometro"**)

Scopo dell'esperienza:

capire cosa vuol dire grandezza variabile e casuale nel tempo, come si misura un livello sonoro, cosa vuol dire Decibel sonoro

Strumenti per la sperimentazione

- Lego Mindstorms NXT2
- sensore sonoro
- programma di datalogging Lego



SFP

USER

Fantastico!

Lego Mindstorms 2.0 education, ha la possibilità' di essere utilizzato anche come sistema di acquisizione dati.

Con esso possiamo misurare moltissime grandezze:

- intensita' luminosa;
- intensita' sonora;
- acidita' dell'acqua;
- temperatura;
- ...e molto altro.



7₁₇

Esempio: esperienza n. 0

Tempi di esecuzione

**Stabilire una
durata di
sperimentazione di
1 mese in tutte le
mie classi**

**3', 4' e 5'
corso elettronici**



Ingredienti

Mattoncino
NXT



Sensore
sonoro



Ingredienti

Cavo
connessione



Cavo
USB



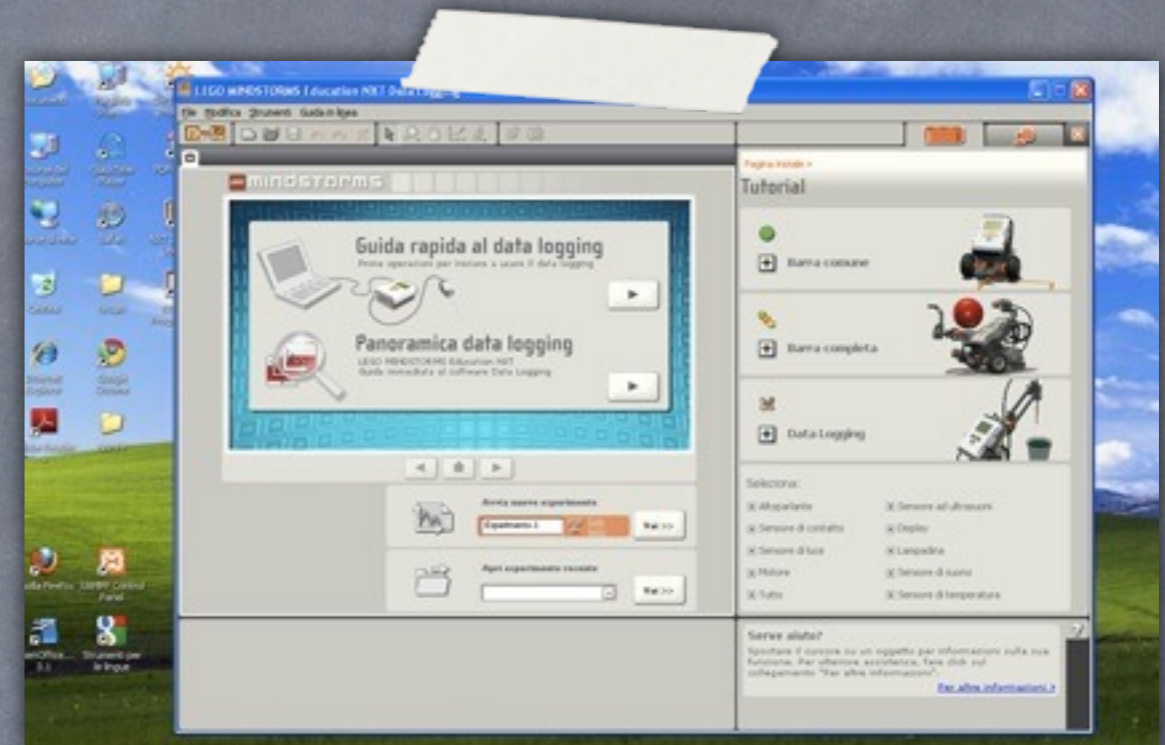
Collegamenti

- Collegare il sensore al mattoncino
- collegare con cavo USB il mattoncino al computer

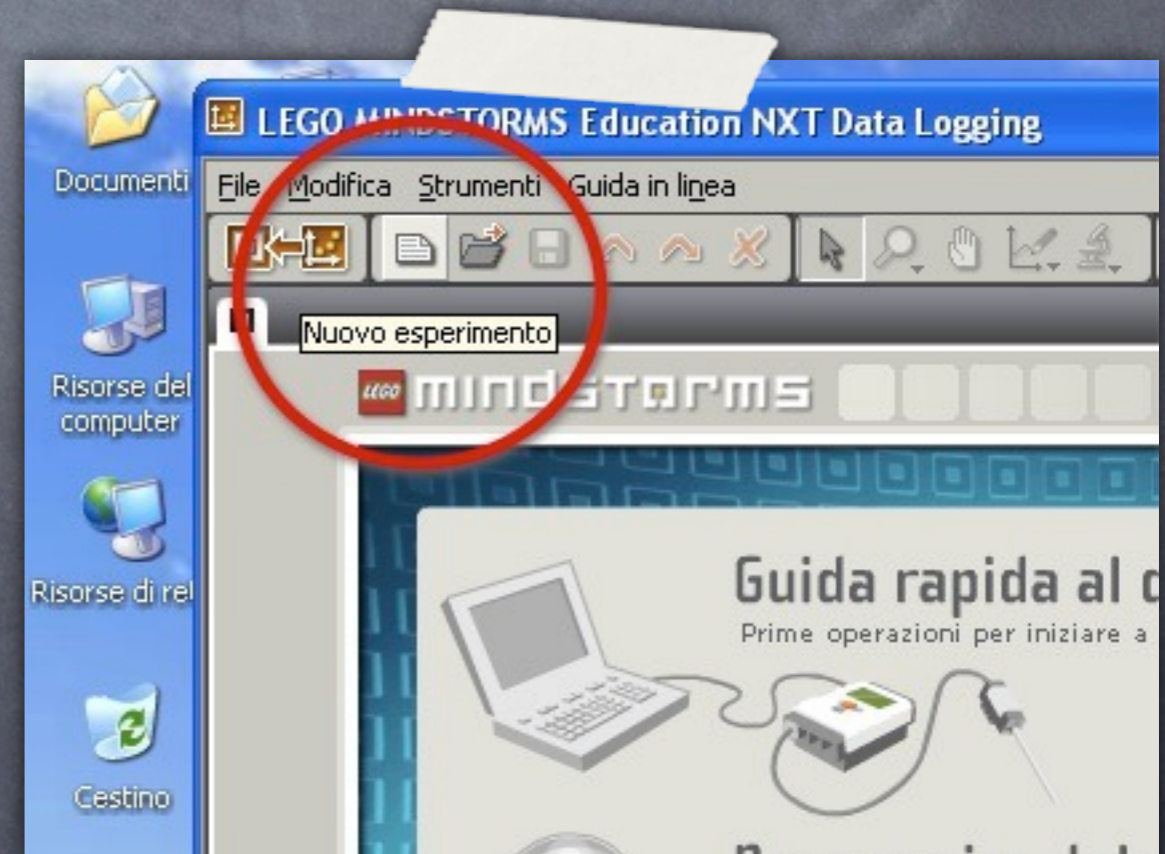


Esecuzione

Avviate il programma LEGO MINDSTORMS Education NXT Data Logging



Fate click sul pulsante "Nuovo esperimento"



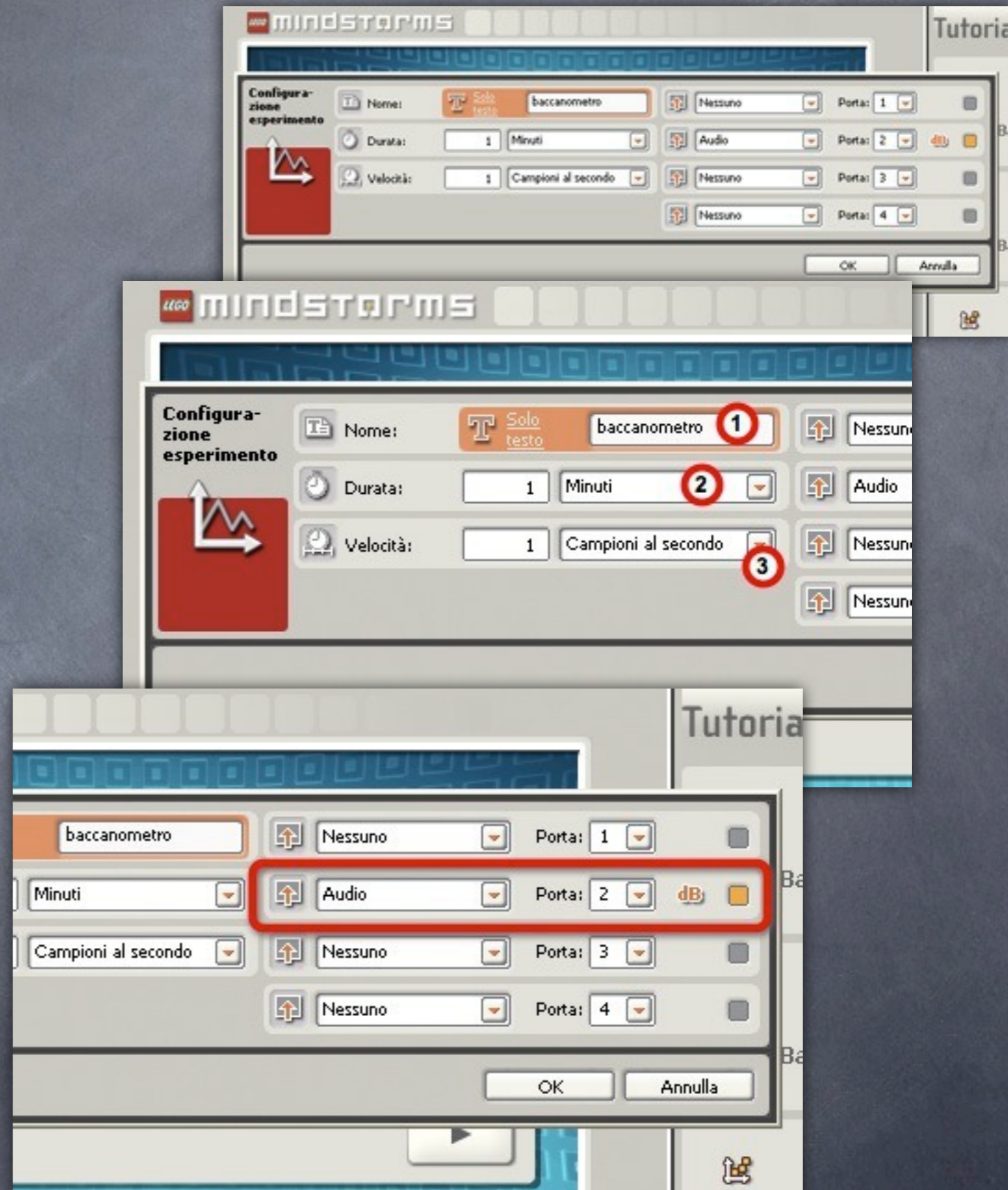
Esecuzione

Comparira' il pannello:
Configurazione
esperimento

Assegnate un titolo, una
durata ed una velocità di
campionamento.

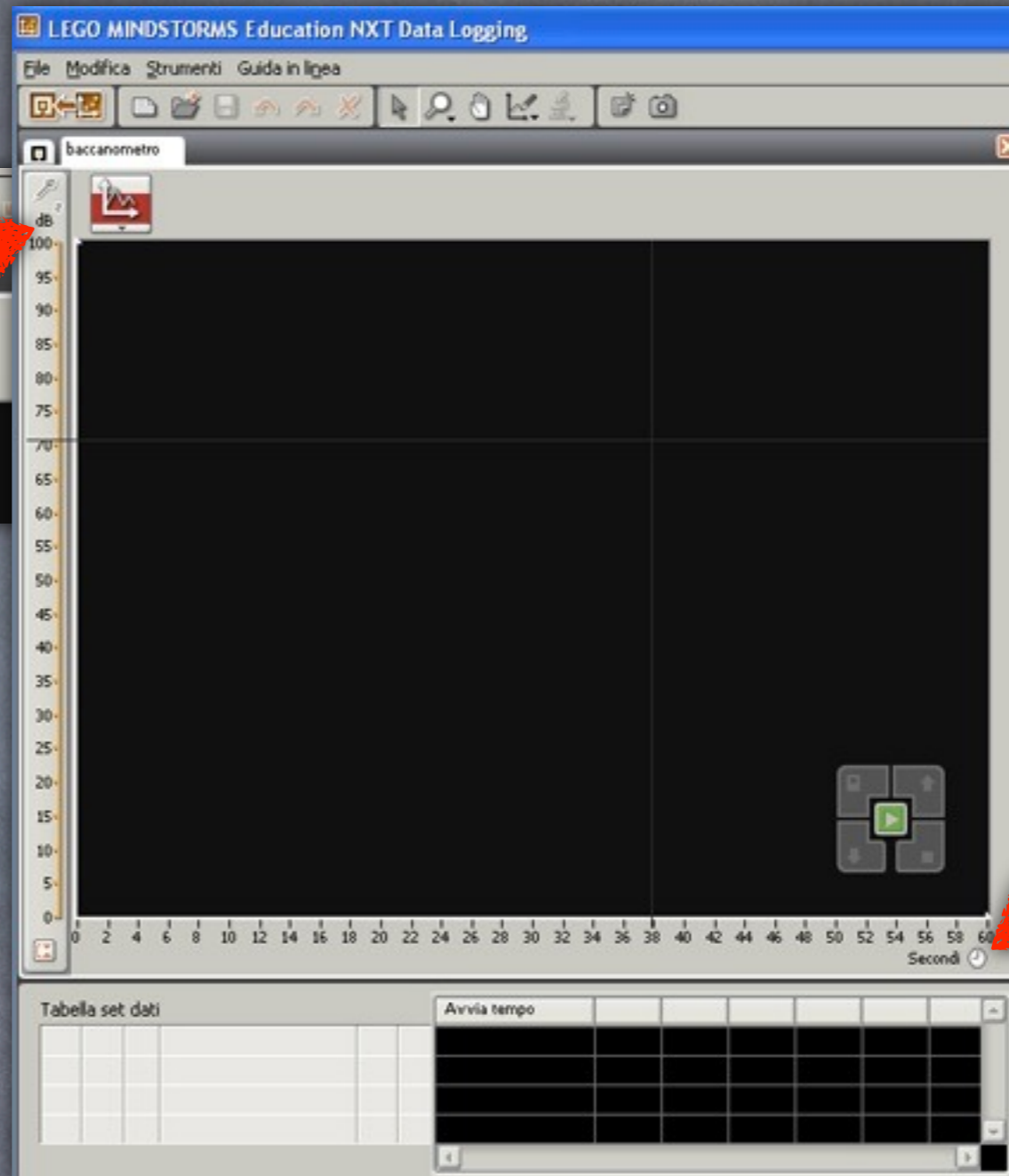
A titolo dimostrativo per
questa breve descrizione
ho inserito:

1. Nome: baccanometro
2. Durata: 1 Minuto
3. Velocità: 1 Campione al secondo



Esecuzione

Ovviamente per misurare il rumore in classe dovrete selezionare una durata di 60 minuti con la velocità di campionamento che potrebbe essere 1 campione al secondo.

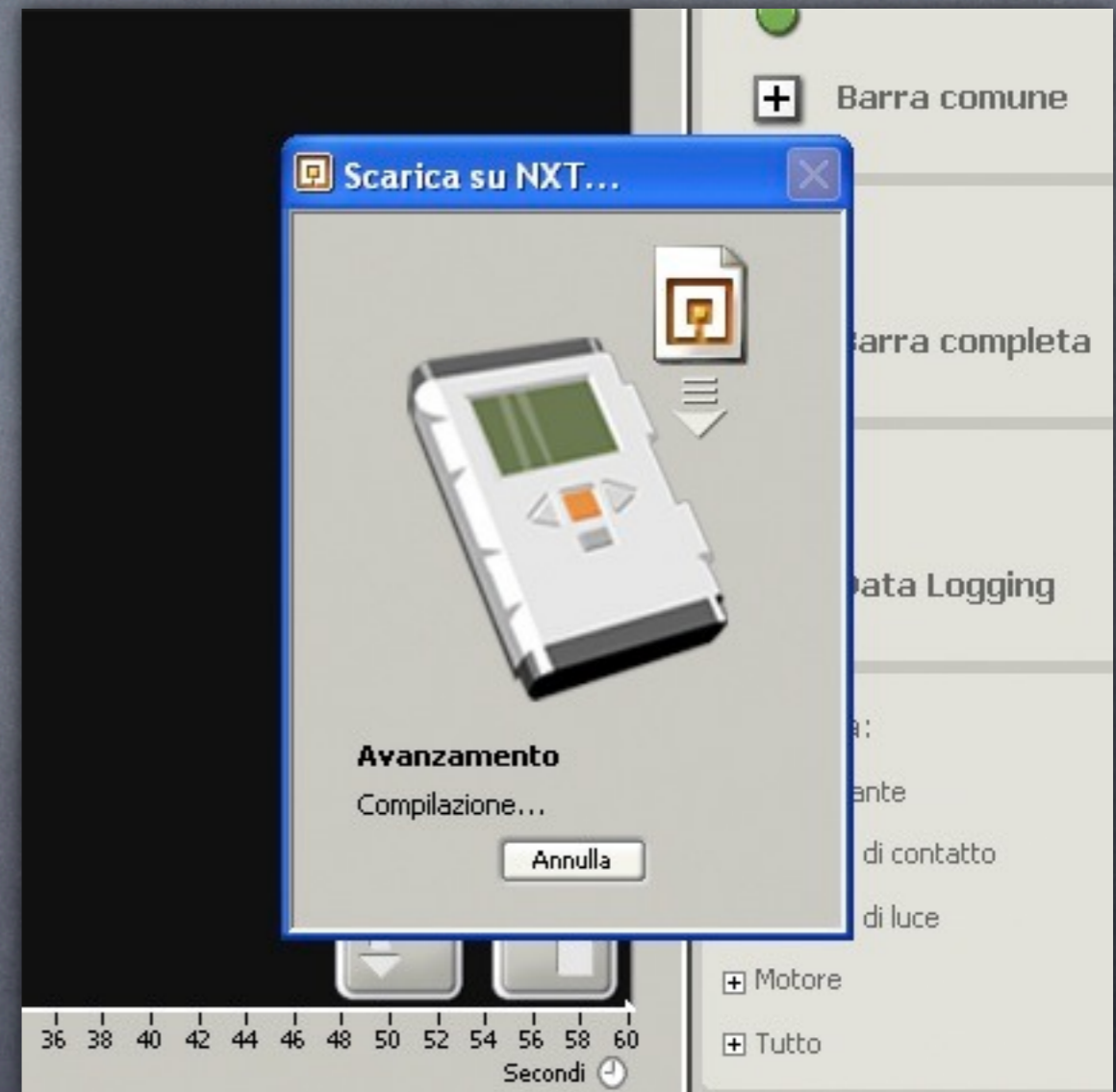


Apparirà un piano cartesiano: sulle ascisse abbiamo il tempo in secondi, da 0 a 60 secondi (tempo della durata dell'esperimento in questo caso), sulle ordinate il valore in decibel del rumore.

Esecuzione

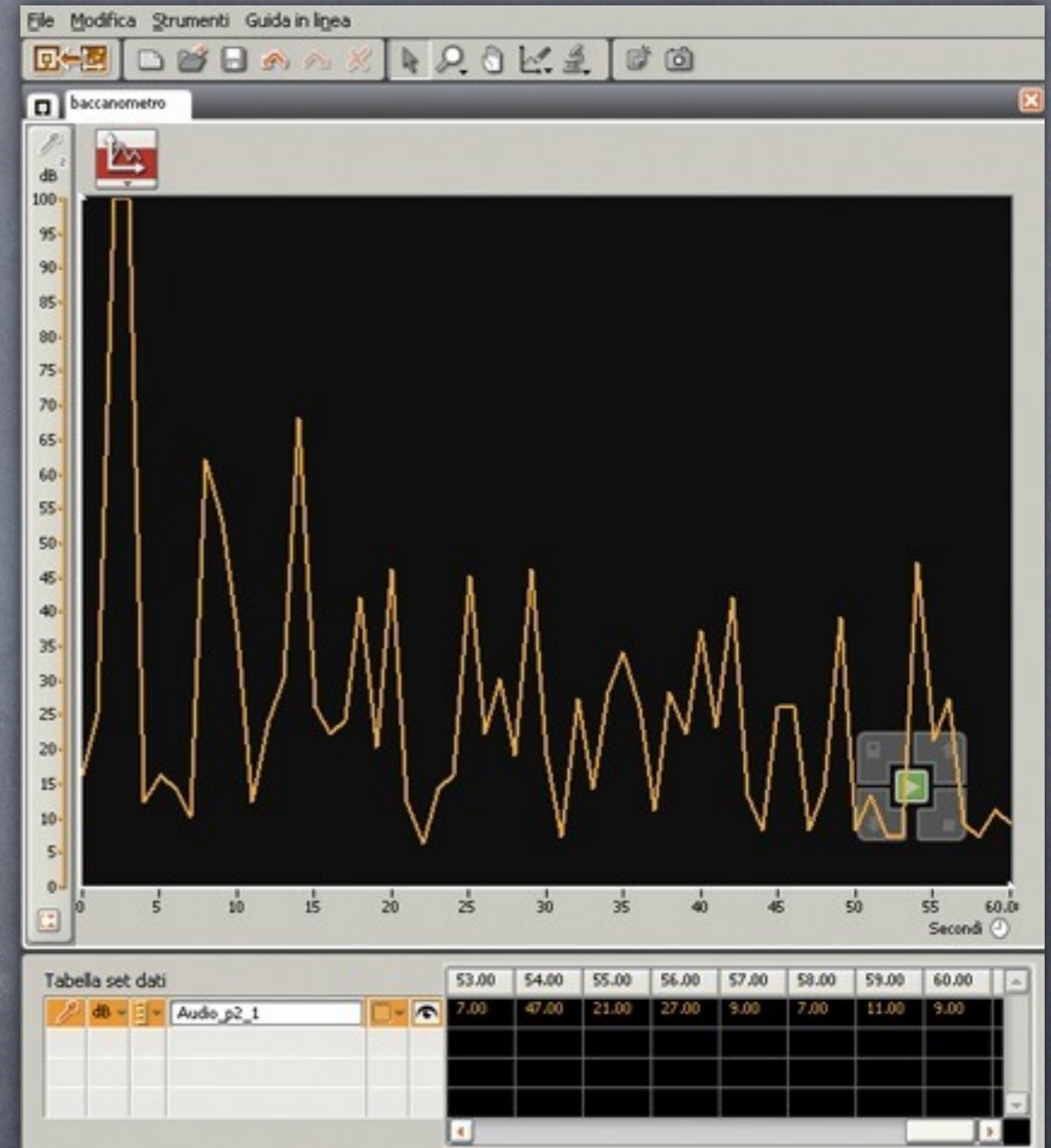
Fate click sul pulsante
"Scarica ed esegui"
che farà l'upload del
programma di
data logging sul
mattonino ed
immediatamente
verrà eseguito il
programma.

Per effettuare l'upload
del programma sul mattoncino



Esecuzione

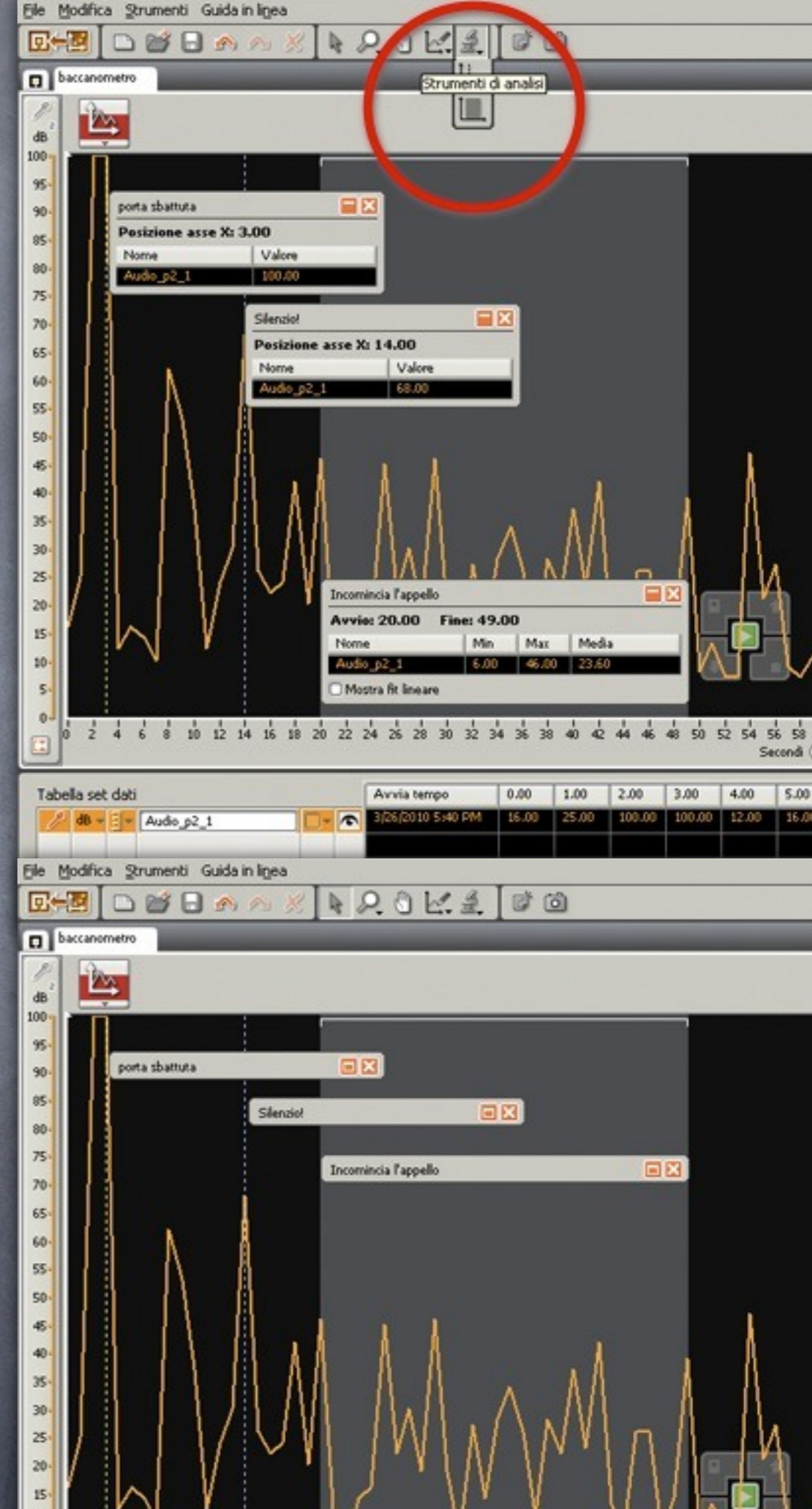
Partira' immediatamente il rilevamento del rumore



Esecuzione

Con gli strumenti di analisi potrete inserire delle label in posizioni particolari per evidenziare particolari momenti con relativo valore, a titolo di esempio (non equivale alla realtà è solo un esempio) nell'immagine ho inserito le label che indicano:

- porta dell'aula sbattuta
- il momento in cui dico ad alta voce: "silenzio!"
- Area in cui incomincia l'appello



7/17

Esempio: esperienza n. 0

Fine esperienza



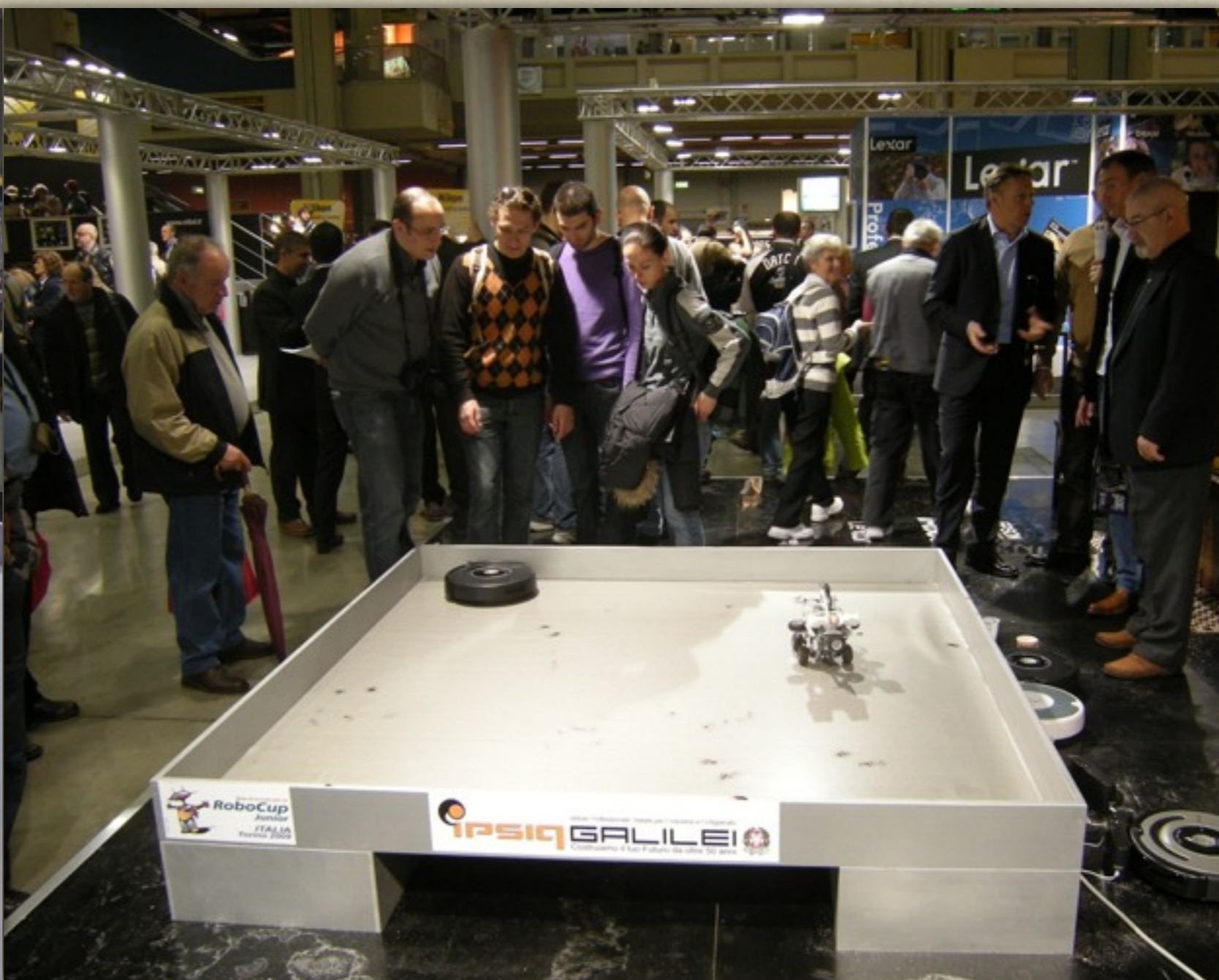
One more thing...

Eventi

Le prime creazioni

Milano 27/30 Marzo 2009
Fiera Milano City

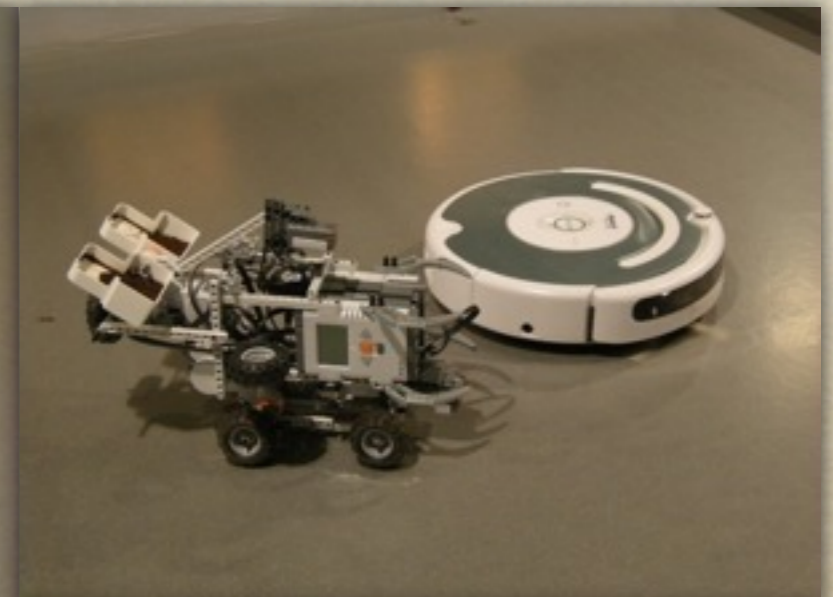
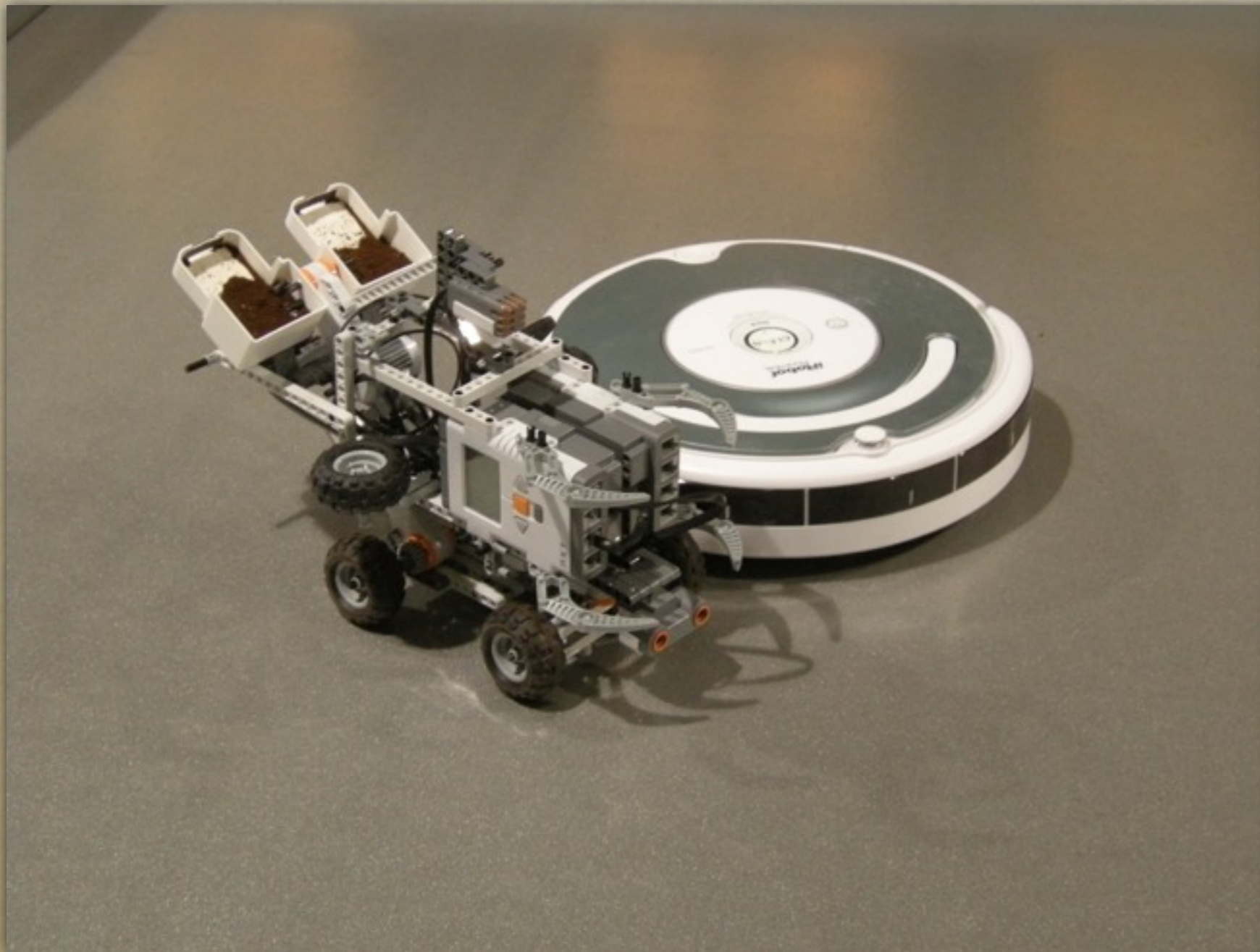
**PHOTO
SHOW**
photo and digital imaging



Le prime creazioni

Milano 27/30 Marzo 2009
Fiera Milano City

**PHOTO
SHOW**
photo and digital imaging



Le prime creazioni

Milano 27/30 Marzo 2009
Fiera Milano City

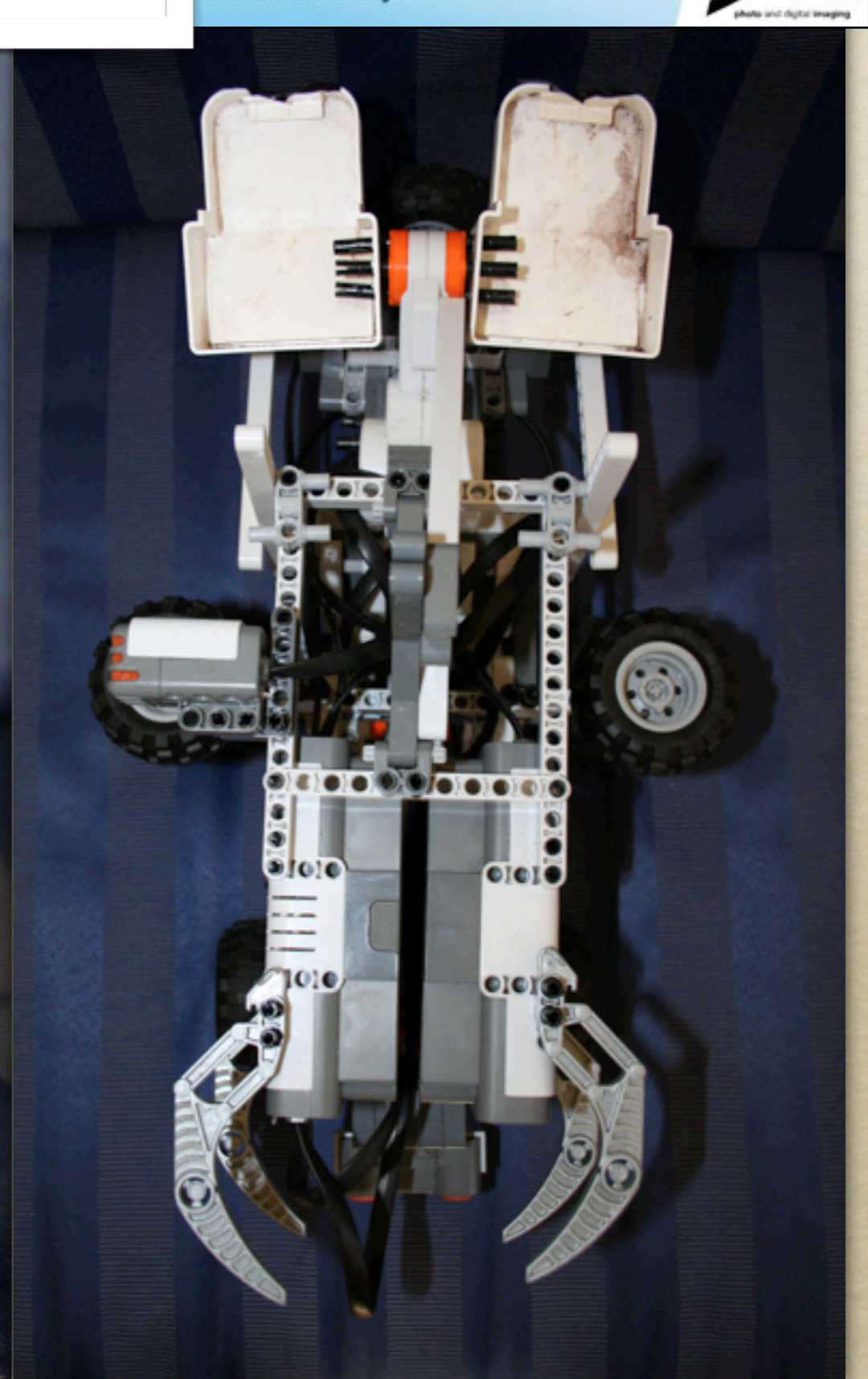
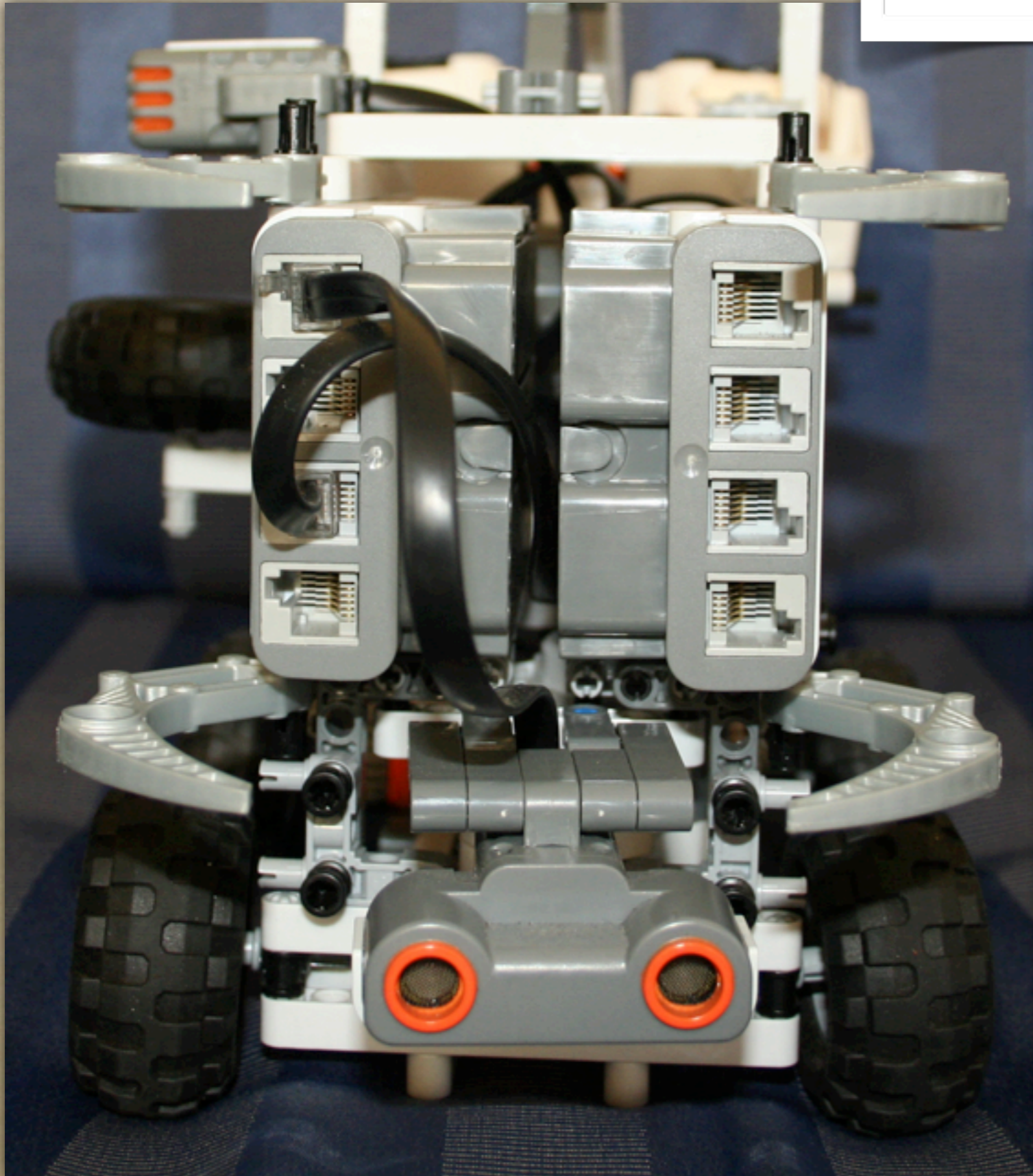
**PHOTO
SHOW**
photo and digital imaging



Le prime creazioni

Milano 27/30 Marzo 2009
Fiera Milano City

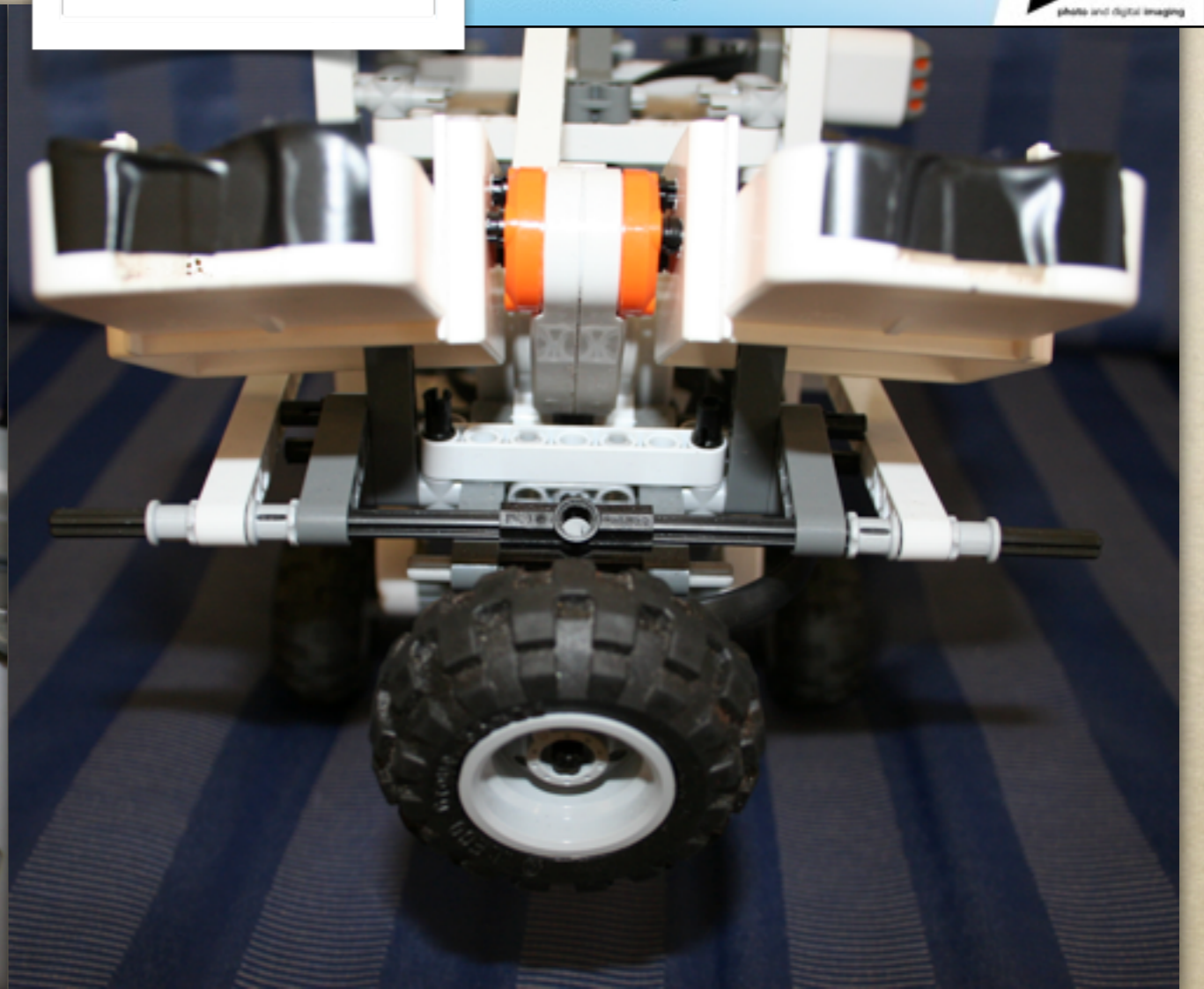
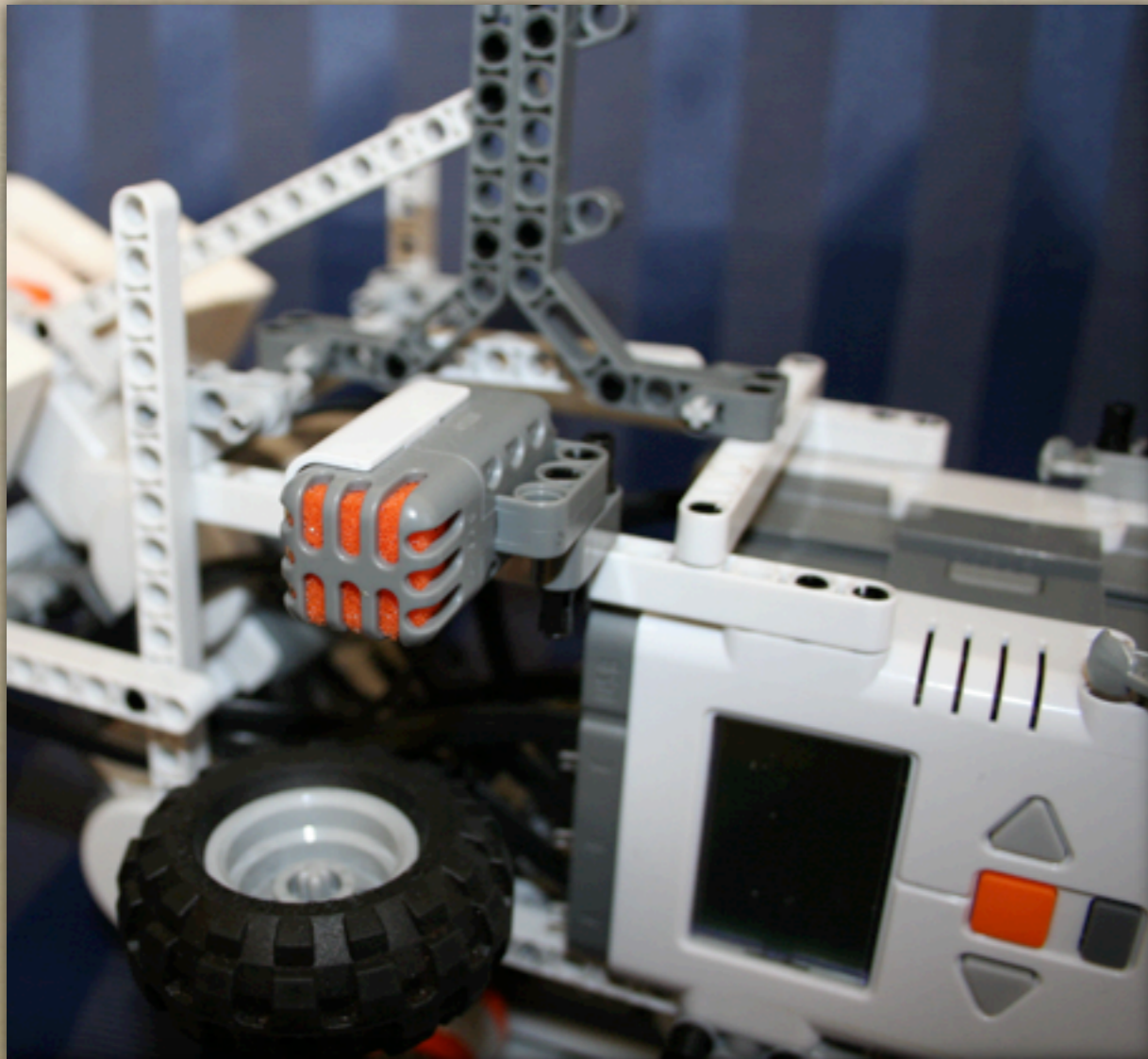
PHOTO
SHOW
photo and digital imaging



Le prime creazioni

Milano 27/30 Marzo 2009
Fiera Milano City

PHOTO
SHOW
photo and digital imaging



Robottando - 4 aprile 2009

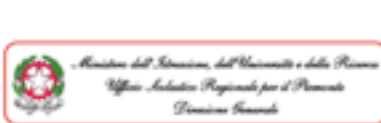


Rete scuole primarie piemontesi
per l'uso didattico della robotica



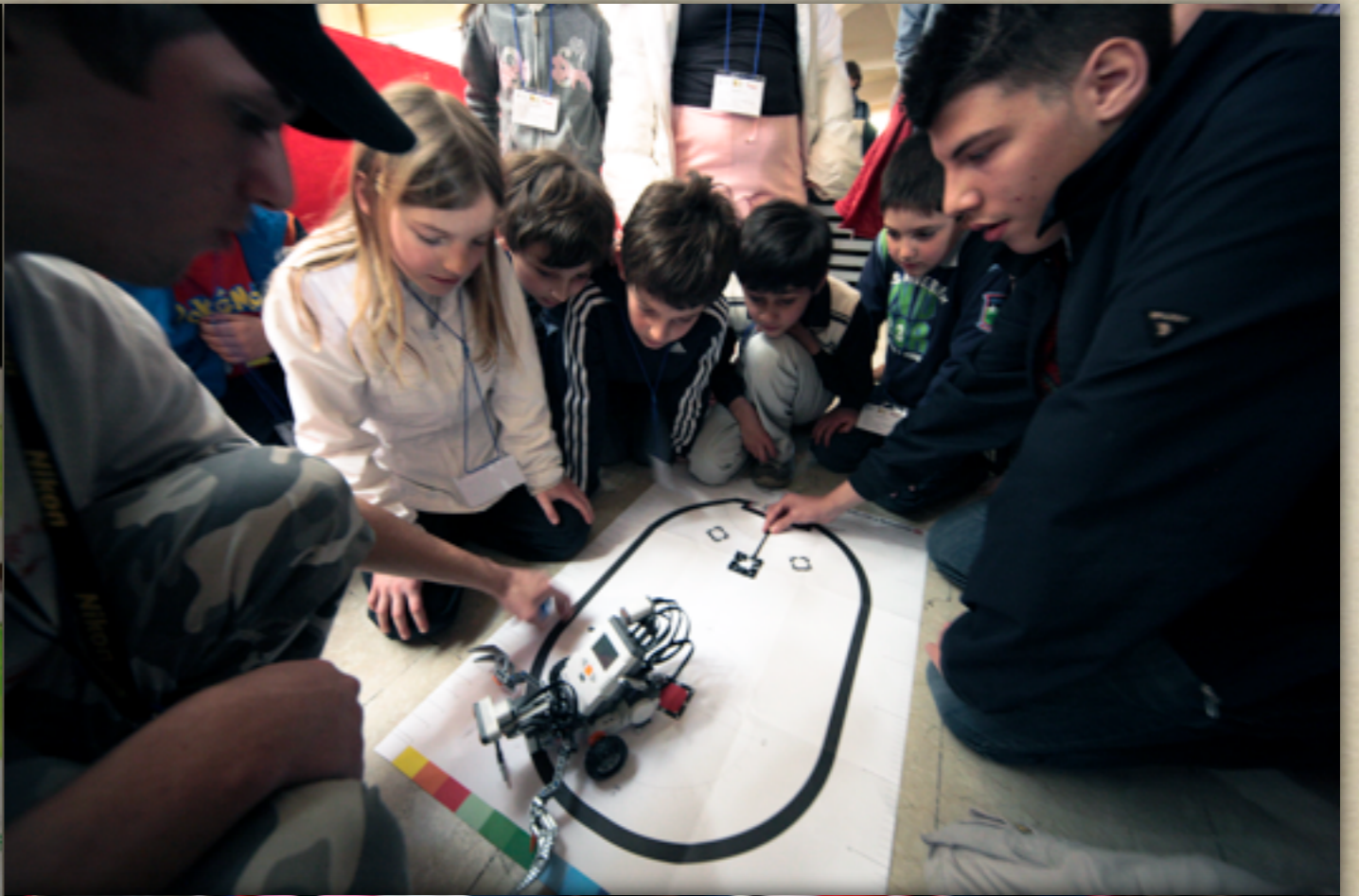
ROBOTTANDO
S'IMPARA

4 APRILE 2009



At the heart of the image





Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
 Regione Piemonte
 Provincia di Torino
 Città di Torino
 Politecnico di Milano

RoboCup

ITALIA Junior

Torino 2009

RoboCup 2009
 GRAZ - AUSTRIA

Scuole fondatrici della rete:
 IIS LANCIA Borgosesia (VC)
 IPIA GALILEI Torino
 ITIS Cannizzaro Catania
 IIS FERRARI Susa (TO)
 IPSIA GASLINI Genova
 IIS MARCONI GALLETTI Domodossola (VB)
 ITIS PININFARINA Torino
 ITAS SCALCERLE Padova

21-23 MAGGIO 2009
8 GALLERY - LINGOTTO
VIA NIZZA, 230 - TORINO

Loghi sponsor: CEVA, ST, iRobot, EPSON, csipiemonte, FESTO, LEECOUGRIN, Testo-Calle Fama, Kinder, M, S, Nikon, 8, STT, Asics, smat, HOMOTEX, T3, FOTO, SIZOTOPICCI

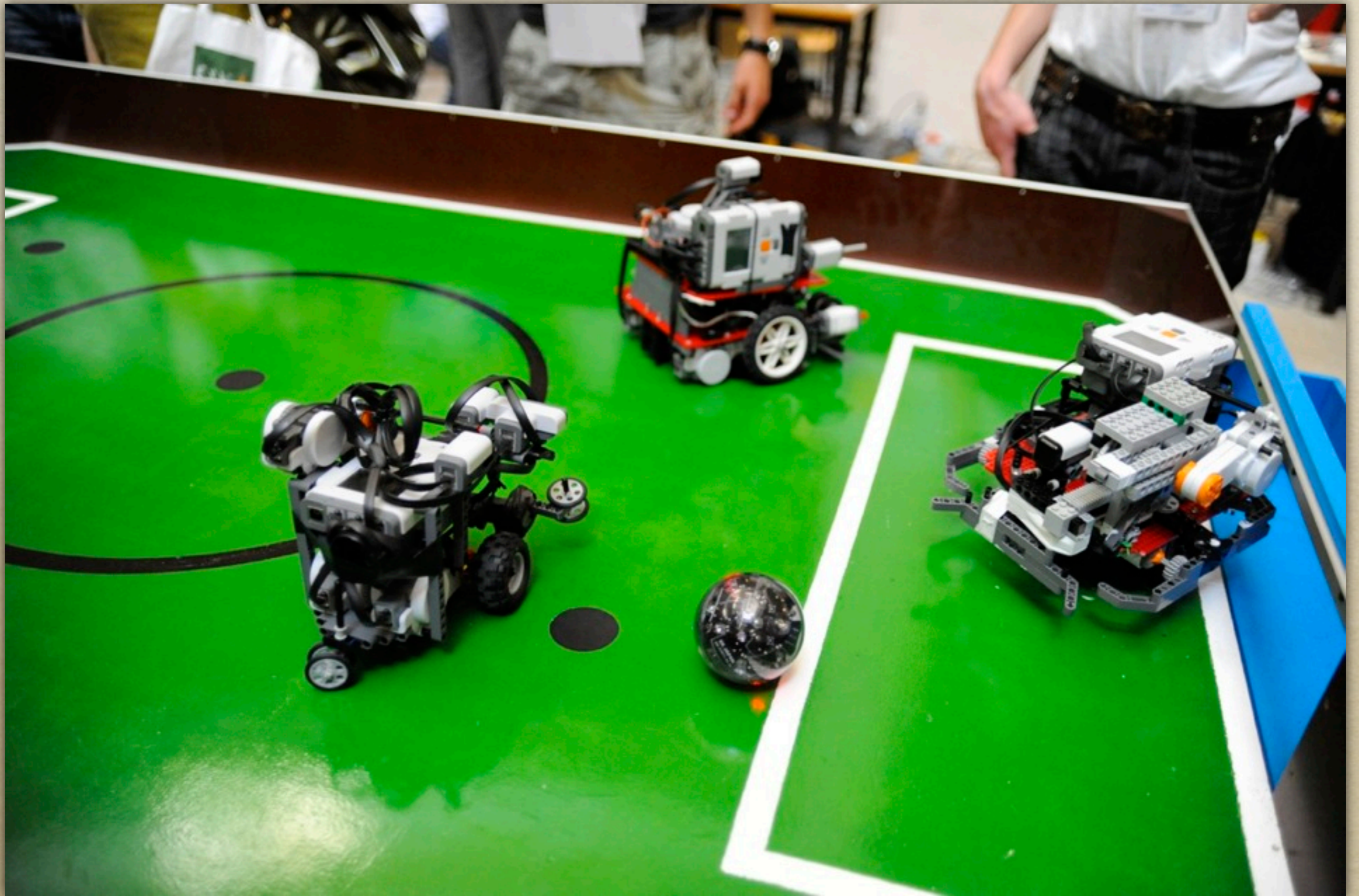
RoboCup Junior 2009
21/23 maggio 2009

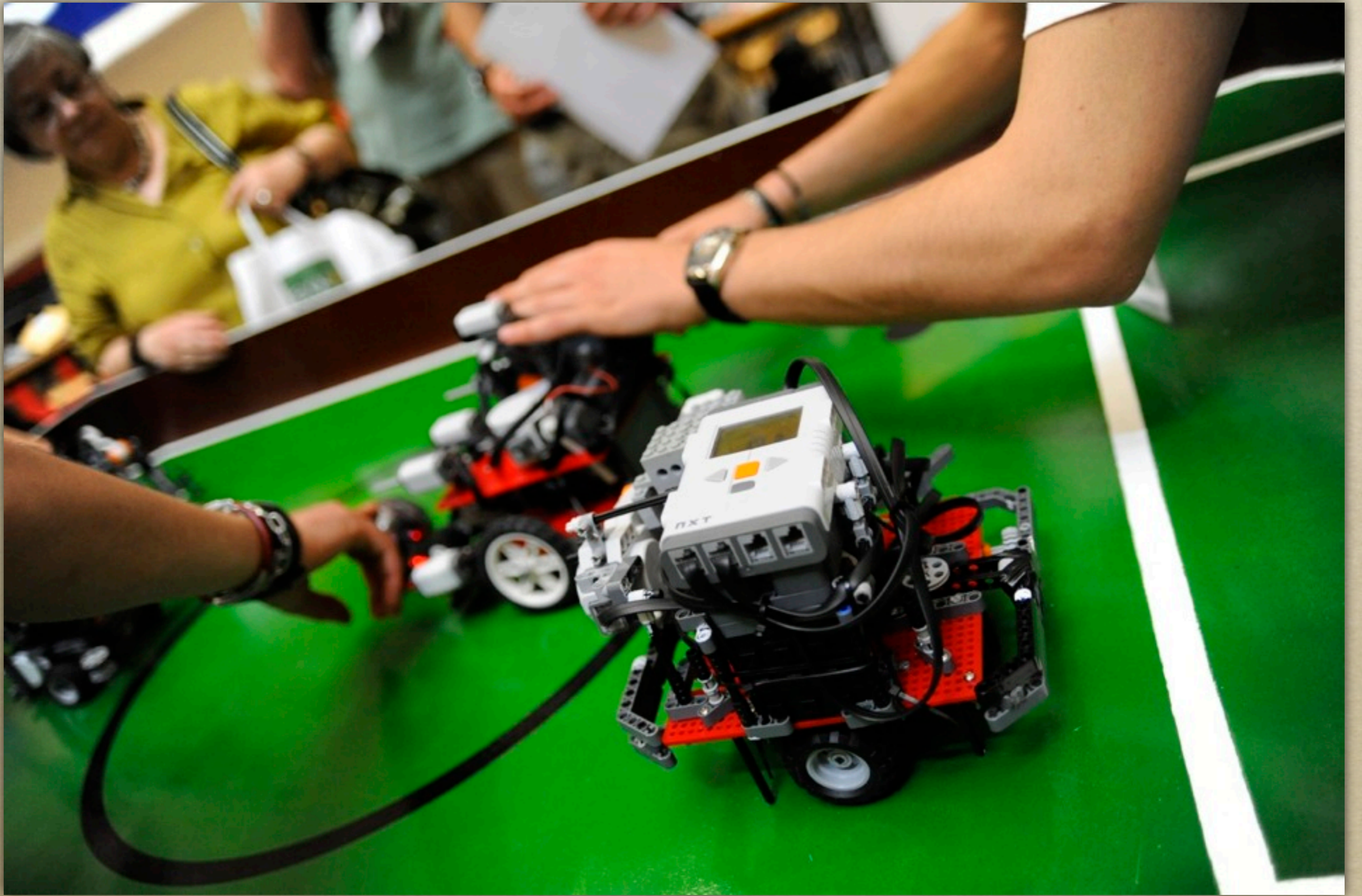
**73 squadre in
competizione**

- 51 squadre di rescue**
- 22 squadre di calcio**

**più di 500 persone tra
allievi e docenti**









**Prof! la mia mente è un
caos di formule che non
riesco a legare**

**Sei fortunato!
Cio' che ti sembra caos
e' solamente una forma
d'ordine che ancora non
comprendi**

Grazie

michele@maffucci.it
www.maffucci.it

maffucci@vocescuola.it
www.vocescuola.it

twitter.com/maffucci
facebook.com/maffucci.it



Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 2.5 Italia
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/it/>

Michele Maffucci