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

Istituto Professionale Statale per l'Industria e l'Artigianato
IPSIA GALILEI
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 cosi’

la didattica della ROBOTICA

cosi’ come la intende il Prof. Maffucci

Parleremo di:

1. Perche' 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

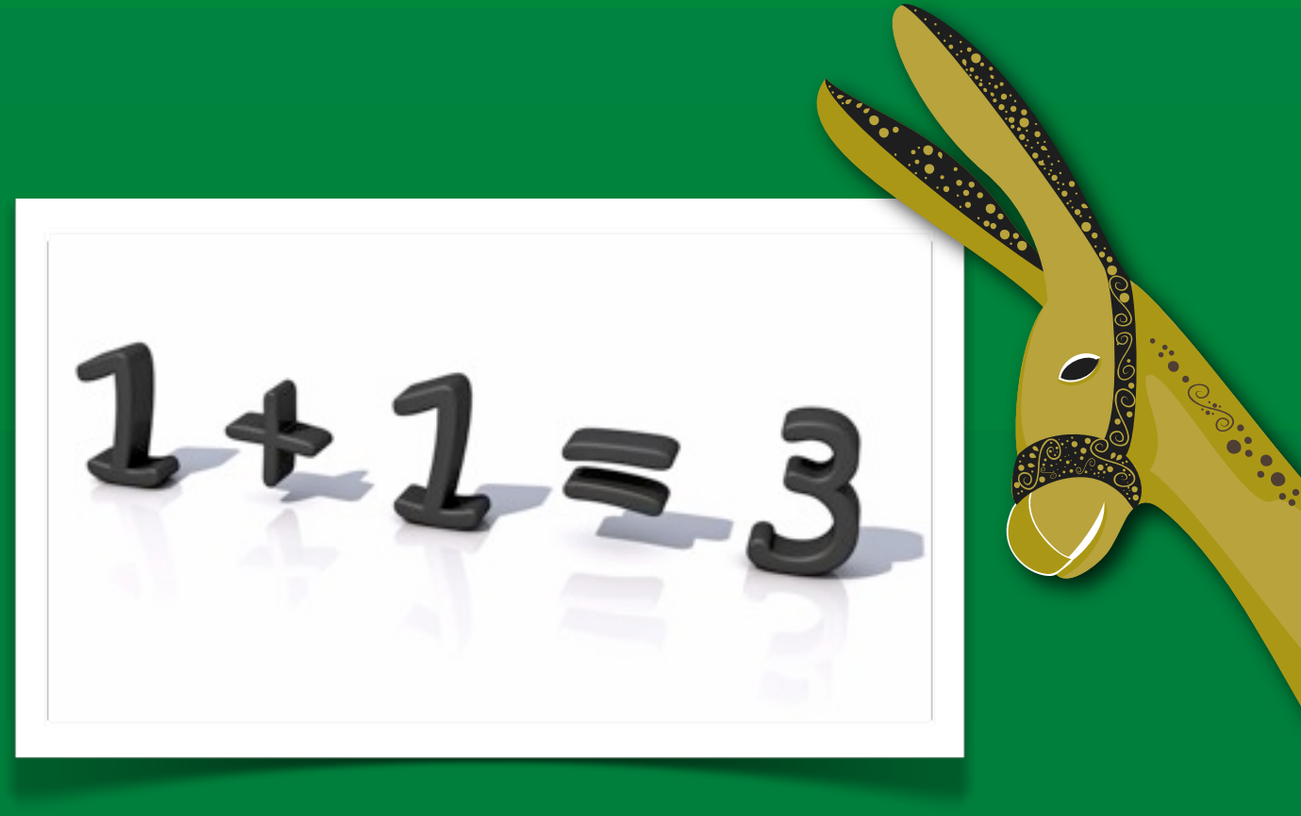
caratteristica essenziale per comprendere in che modo emerge una legge fisica dall'esperienza di laboratorio.

2/7

Analisi situazione classe

Perizia cognitiva =

1 scarsa competenza matematica /6



2/6 nessuna capacita' di stima e analisi

3/6 scarsissima capacita' di lavorare in gruppo

4 visione distorta della competizione (io so tu soccombi)

/6

5 nessuna condivisione del sapere

/6

6 scarsissimo livello di amicizia

/6

Le fondamenta della metodologia

Cogliere il progresso nell'insuccesso scolastico

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

porre attenzione ad una spiegazione teorica

e

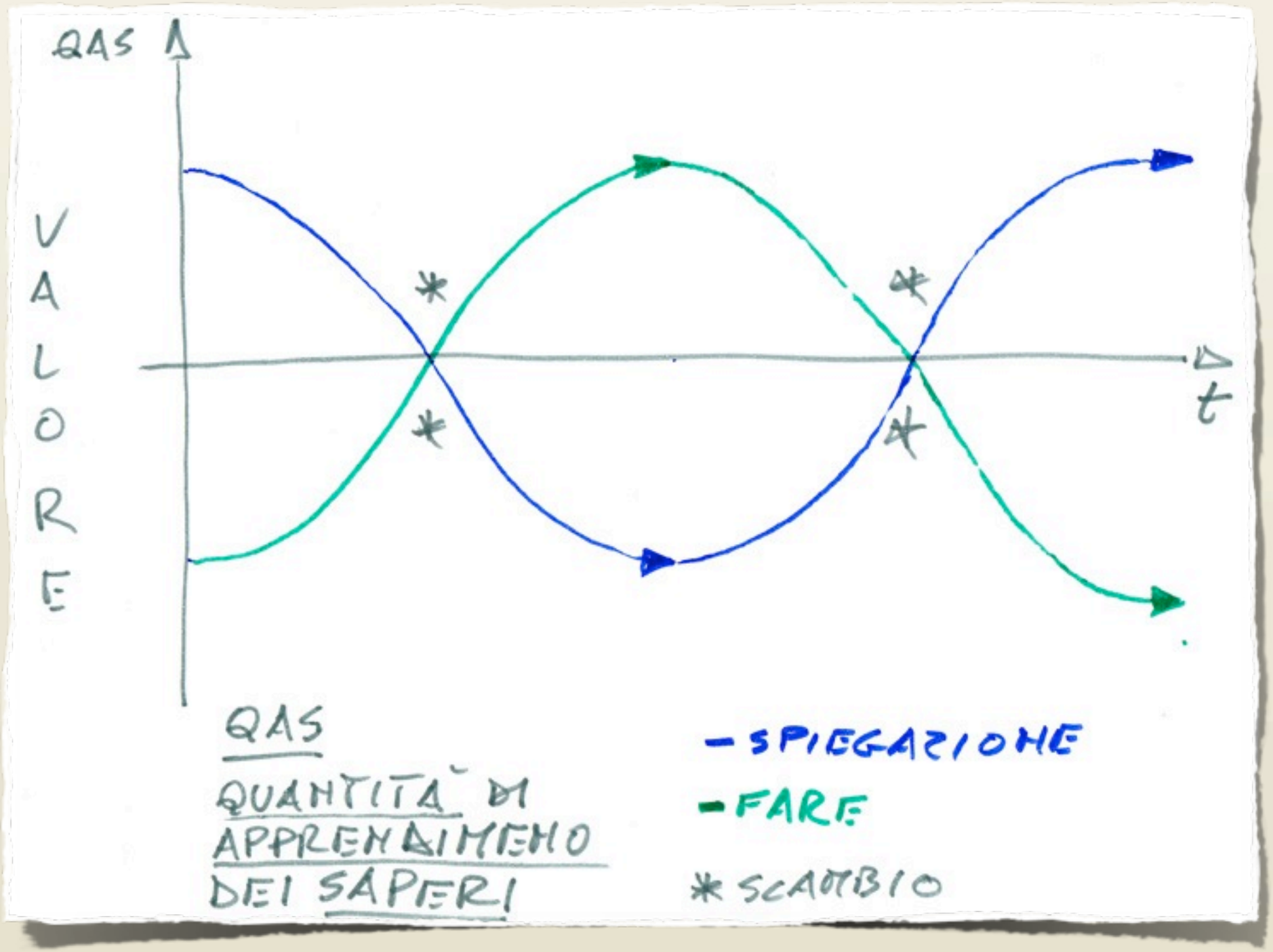
il "fare" (manipolare, costruire...)

Definizione di QAS

Quantita' di Apprendimento dei Saperi

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

I principi della didattica della robotica



La QAS associata alla spiegazione teorica in laboratorio in modo fisiologico diminuisce andando avanti nel tempo e nel contempo aumenta la QAS dell'attivita' 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

I principi della didattica della robotica

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'attivita' del "FARE"

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

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

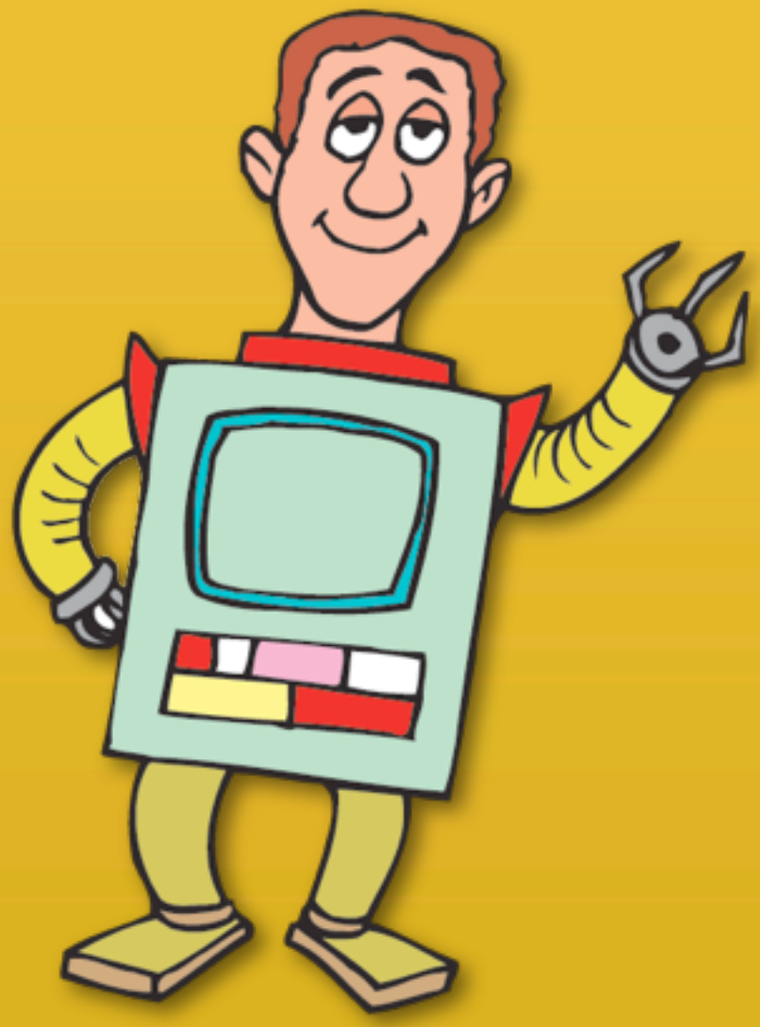
impara ad organizzarsi

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 responsabilita' e' molto elevato

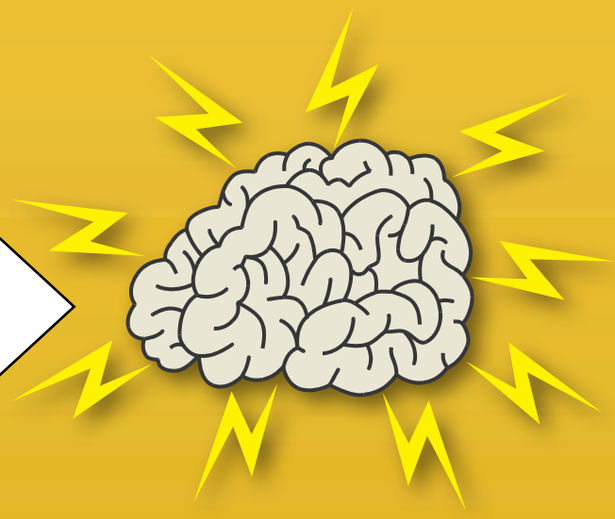
Il non funzionamento del robot e' assimilato al concetto di "NON PRENDERE VITA"

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'attivita della robotica in laboratorio

L'insegnante dovra' realizzare esperienze di laboratorio che:

consentano un apprendimento **per scoperte guidate**

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

per me :-)

e poiche' **l'apprendimento e' un effetto collaterale della passione**,

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

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

NO!

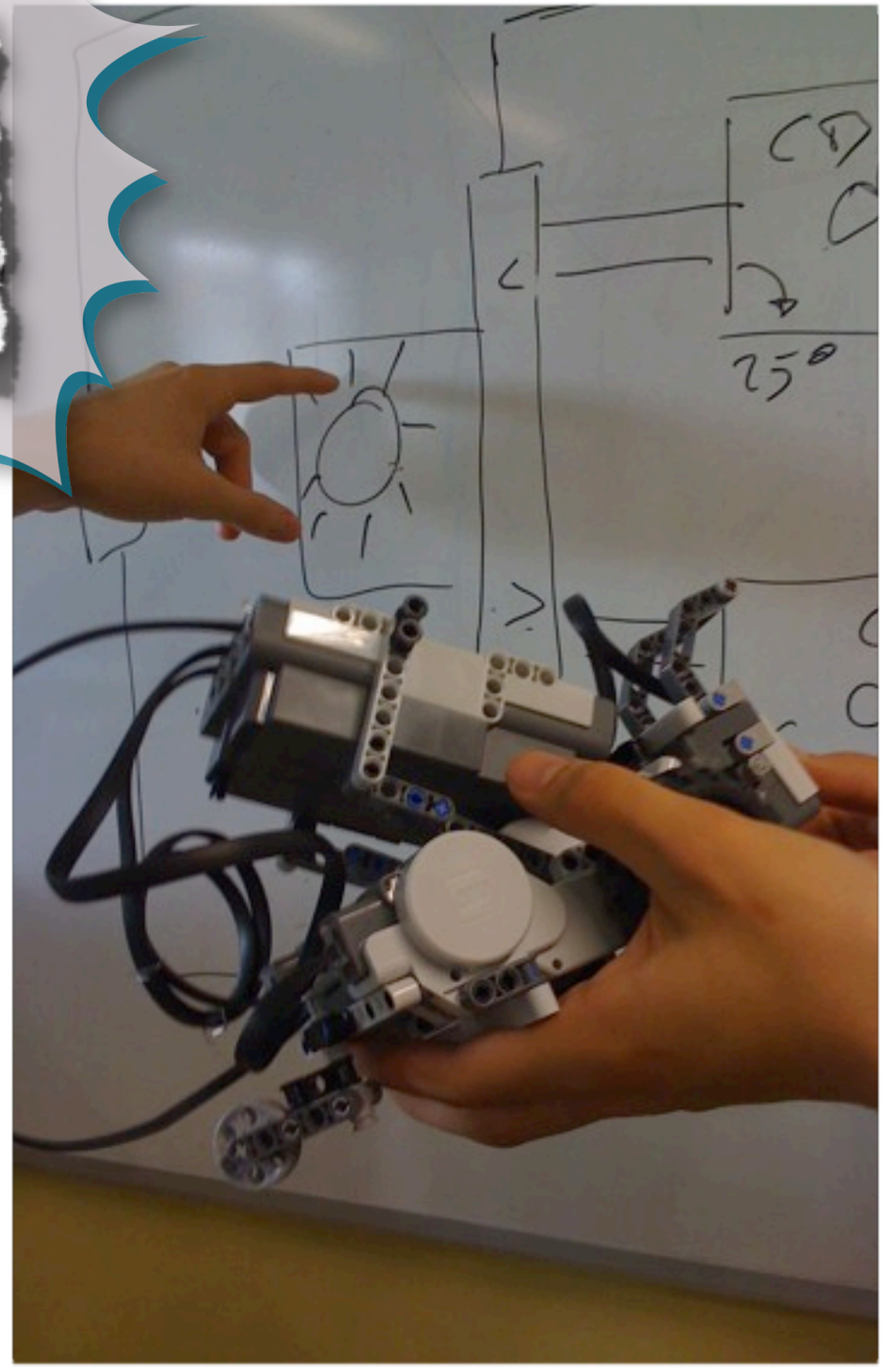
ma bisogna RIPENSARE totalmente al modo di progettare la didattica e la "fatica" maggiore per il docente risiede nel trovare esempi metodologici...

...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 **O**bject **L**earning

Modello HLO: Hardware Objet Learning

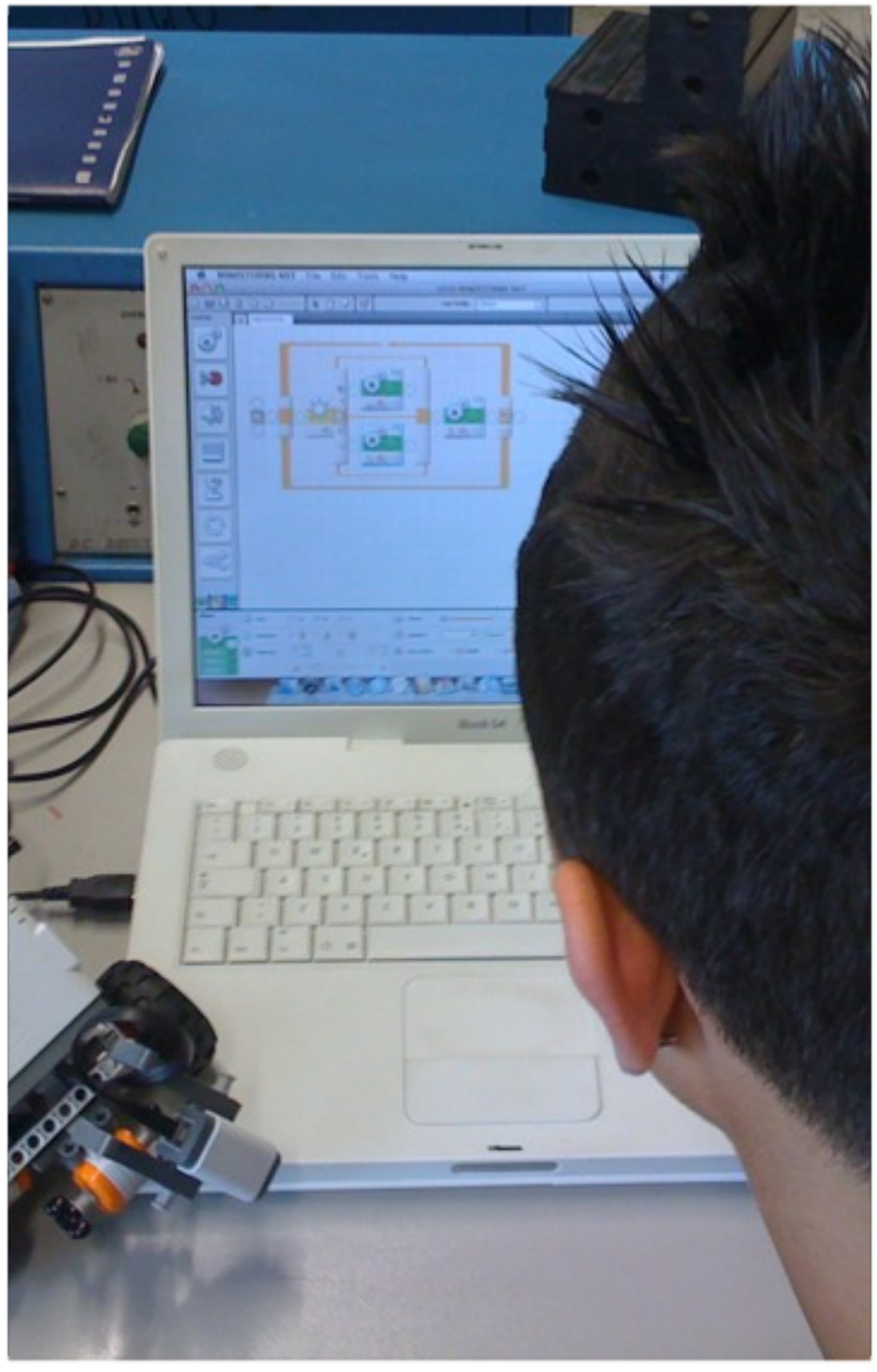
1

*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

FASE 1

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

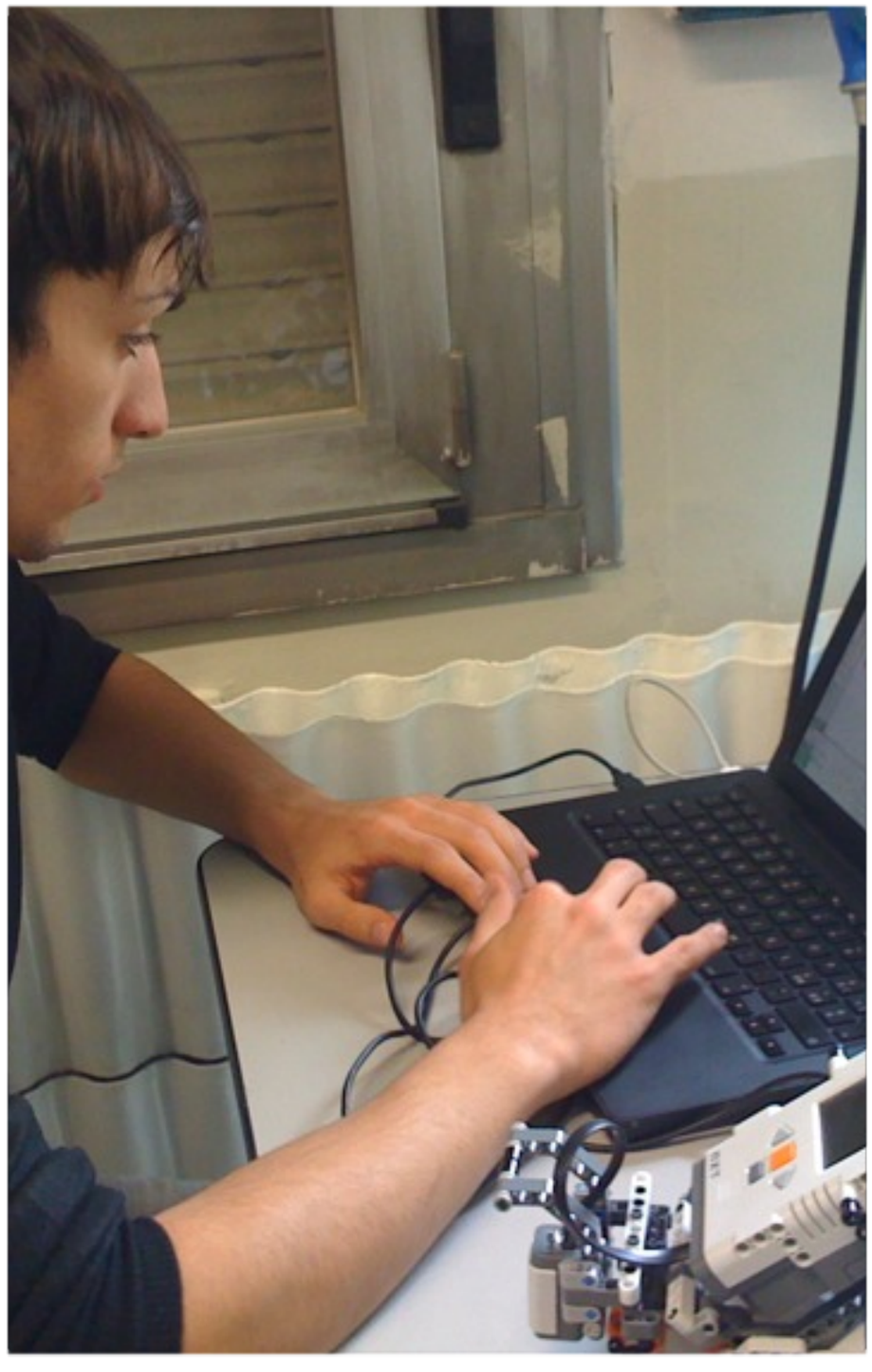
gruppo 4

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

FASE 2

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

Struttura dell'esperienza di laboratorio

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 cosi' 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 attegiamento in 2 modi

non partecipano alla nuova attivita' perche' 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

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

Esempio: esperienza n. 0

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**.

Esempio: esperienza n. 0

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

Esempio: esperienza n. 0

Strumenti per la sperimentazione

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

Esempio: esperienza n. 0

Fantastico!

Lego Mindstorms 2.0 education, ha la possibilita' 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.

Robottando - 4 aprile 2009

Istituto Professionale Statale per l'Industria e l'Artigianato

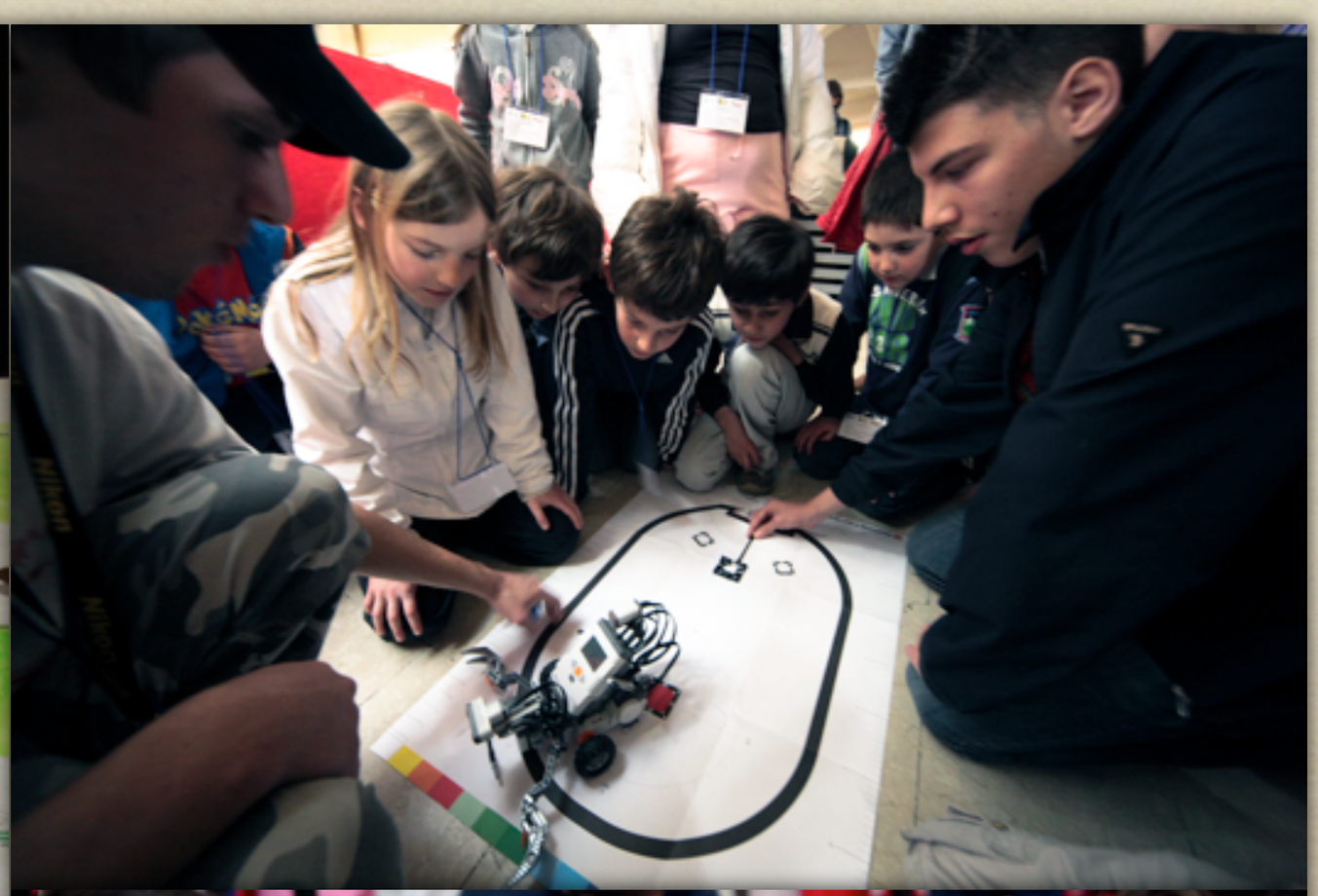
IPSIA GALILEI

Costruiamo il tuo Futuro da oltre 50 anni

Rete scuole primarie piemontesi per l'uso didattico della robotica

ROBOTTANDO S'IMPARA

4 APRILE 2009



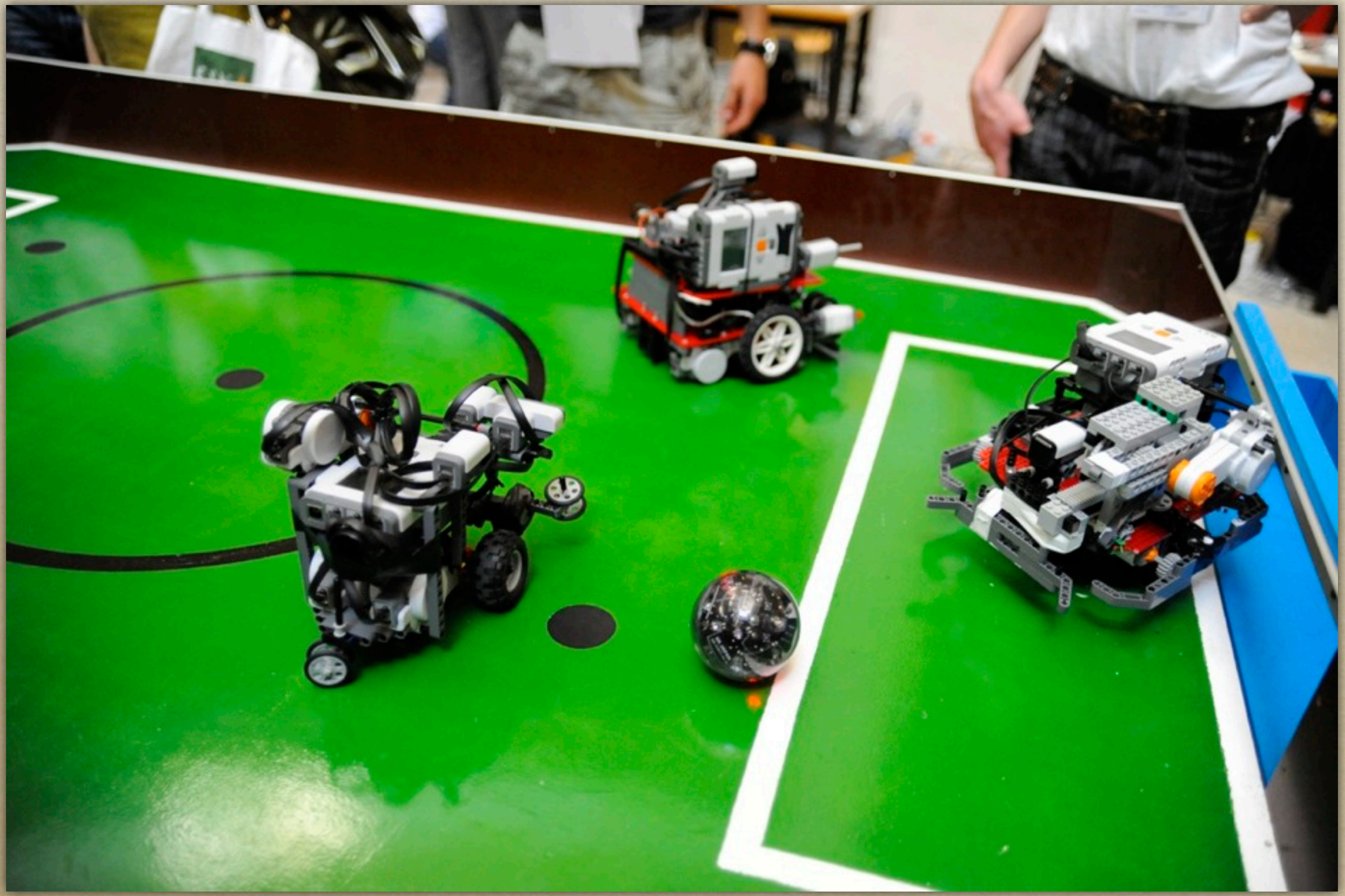
RoboCup Junior 2009
21/23 maggio 2009

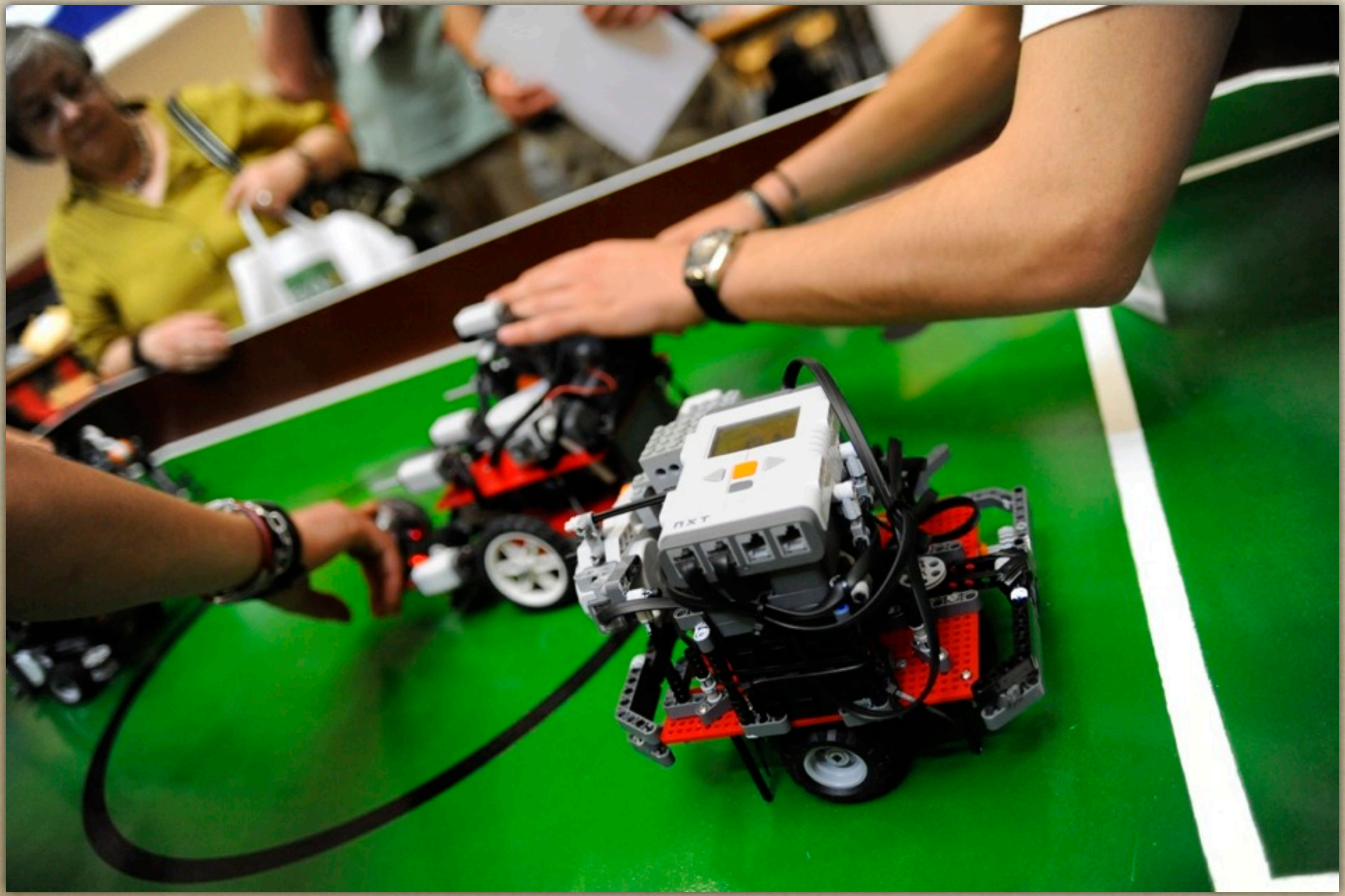
73 squadre in competizione

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

più di 500 persone tra allievi e docenti

Nikon




NXT

Nikon

“Prof! la mia mente e 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