

## PROGETTO WORM ROBOT

**Polo tecnologico ITIS Augusto Righi IPSIA Oreste Mozzali via per Caravaggio 52. City: Treviglio (BG) Italy** Contatti: Telephone 0363 48721 Fax: 0363 303167 E-mail scuola : [mozzali@tin.it](mailto:mozzali@tin.it)  
: Prof. Donato Mazzei, ([donato.mazzei@libero.it](mailto:donato.mazzei@libero.it))  
Prof.ssa Benedetti Isabella [isa1956@yahoo.it](mailto:isa1956@yahoo.it)

prof. Raffaele Nocerino [nocer24@tiscali.it](mailto:nocer24@tiscali.it) ; Prof. Michele La Riccia [maiklariccia@inwind.it](mailto:maiklariccia@inwind.it)

### WORK TEAM

Laboratorio tecnologico e di automazione: **prof. Pellegrino Giovanni; prof. Salvatore Mario;**  
Gruppo Studenti :

**Monzio Compagnoni Simone , Villa Andrea , Gussago Andrea , Rota Marco, El Fares Anas**  
**Coordinatori lavoro della classe 3° meccanica ed elettrotecnica del Polo tecnologico ITIS "A.Righi.**



### CONDIVISIONE DEL PROGETTO IN RETE

**Network di Robotica Robot@Scuola** <http://www.scuoladirobotica.it/retemiur>

- prof.ssa Linda Giannini [calip@mbox.panservice.it](mailto:calip@mbox.panservice.it) Scuola dell'Infanzia Istituto Comprensivo "Don Milani" Latina, Italy
- prof.ssa Donatella Merlo Donatella Merlo MCE Movimento di Cooperazione Educativa Italy
- Scuola di Robotica di Genova, Italy: dott. Emanuele Micheli
- prof. Carlo Nati Supervisore SSIS Universita' del Lazio - Italy
- prof. Cesare Gambolò Scuola Media Statale "Guglielmo Marconi" Pavia Italy
- Nicolò Carboni studente di Economia Internazionale University Pavia Italy

Blog Rob&ide:

<http://blog.edidablog.it/blogs//index.php?blog=275>



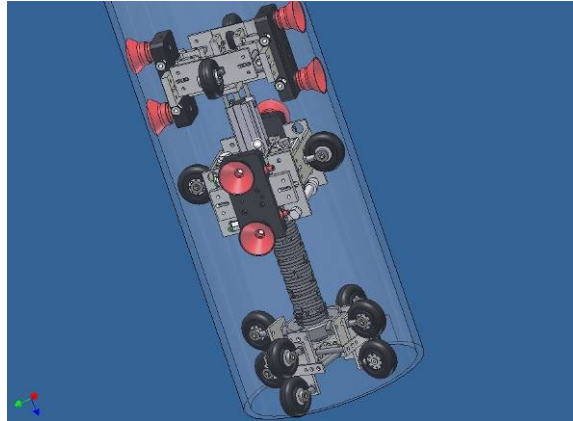
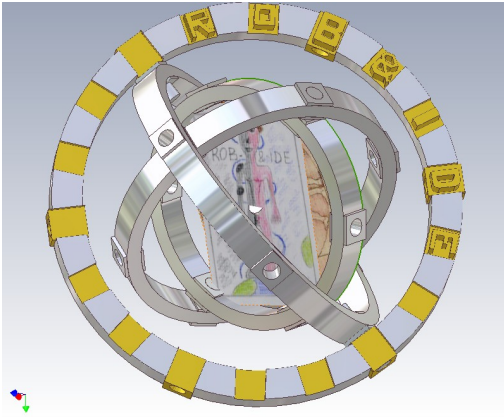
## PROGETTO WORM ROBOT

Polo tecnologico ITIS Augusto Righi IPSIA Oreste Mozzali via per Caravaggio 52. City: Treviglio (BG) Italy Contatti: Telephone 0363 48721 Fax: 0363 303167 E-mail scuola : [mozzali@tin.it](mailto:mozzali@tin.it)

: Prof. Donato Mazzei, ([donato.mazzei@libero.it](mailto:donato.mazzei@libero.it))

Prof.ssa Benedetti Isabella [isa1956@yahoo.it](mailto:isa1956@yahoo.it)

prof. Raffaele Nocerino [nocer24@tiscali.it](mailto:nocer24@tiscali.it) ; Prof. Michele La Riccia [maiklariccia@inwind.it](mailto:maiklariccia@inwind.it)



## Titolo "WORM ROBOT"

Il Polo Tecnologico ITIS "Augusto Righi" IPSIA Oreste Mozzali da alcuni anni ha avviato studi e ricerche didattiche, tecnologiche che hanno prodotto disegni e costruzioni di prototipi di robot.

Alcune di queste idee sono state presentate nel corso di eventi e concorsi nazionali ed internazionali :

- **Concorso internazionale Xplore New Automatico Award ( edizione 2005 e edizione 2008)**
- **Concorso ADM ( edizione 2007)**
- **Premio UnionCamere ( edizione 2006, 2007, 2008)**
- **Autodesk Student Design Challenge 2008**

Alcuni successi e l'esperienze maturate hanno creato un gruppo di lavoro permanente che si occupa di robotica con i seguenti obiettivi:

- studiare le tecnologie e i metodi della robotica
- Condividere le esperienze con altre Scuole
- Partecipare a gare , eventi nazionali ed internazionali..

L'obiettivo del progetto Worm Robot era quello di immaginare, disegnare, costruire e controllare un robot che si ispira nella struttura e nei movimenti a quelli di un verme.

La macchina da realizzare, deve essere in grado di muoversi all'interno di tubazioni, civili e industriali, di varie forme e dimensioni e svolgere funzioni ispettive

L'idea del progetto nasce sia dall'osservazioni dei movimenti di vermi, serpenti che dall'analisi di soluzioni presentate nel corse di fiere o pubblicate su Internet e riviste scientifiche

Il prototipo di Robot realizzato ha circa tre gradi di libertà principali controllati da PLC tramite azionamenti elettropneumatici.

Il movimento lungo la direzione assiale delle tubazione e realizzata tramite cilindri pneumatici avente una corsa di 40 mm. L'aderenza alla pareti avviene tramite ventose pneumatiche a vuoto azionate da valvole elettropneumatiche .

**PROGETTO WORM ROBOT**

**Polo tecnologico ITIS Augusto Righi IPSIA Oreste Mozzali via per Caravaggio 52. City: Treviglio (BG) Italy**  
**Contatti: Telephone 0363 48721 Fax: 0363 303167 E-mail scuola : [mozzali@tin.it](mailto:mozzali@tin.it)**  
**: Prof. Donato Mazzei, ([donato.mazzei@libero.it](mailto:donato.mazzei@libero.it))**  
**Prof.ssa Benedetti Isabella [isa1956@yahoo.it](mailto:isa1956@yahoo.it)**  
**prof. Raffaele Nocerino [nocer24@tiscali.it](mailto:nocer24@tiscali.it) ; Prof. Michele La Riccia [maiklariccia@inwind.it](mailto:maiklariccia@inwind.it)**

Il disegno della macchina, lo studio della cinematica del prototipo virtuale sono state condotte con i seguenti ambienti di progettazione:

- **CAD 3D Inventor 2008**

Gli studenti dell'indirizzo meccanico dell'ITIS hanno vissuto le seguenti esperienze:

- **disegnato la struttura meccanica**
- **analizzato la cinematica**
- **costruito i particolari meccanici**
- **cablato la struttura meccanica**
- **cablato gli azionamenti pneumatici**
- **eseguito i test meccanici**

Gli studenti dell'indirizzo elettrotecnico dell'ITIS hanno assolto i seguenti compiti:

- cablato gli azionamenti elettrici ( sensori e valvole,PLC)
- programmato il PLC
- eseguito i test di validità del programma di controllo

**Dati WORM ROBOT**

<b>Data</b>			<b>quantity</b>
<b>Massa</b>	<b>Kg</b>	<b>3 Kg</b>	
<b>Lunghezza massima della macchina</b>	<b>mm</b>	<b>450 mm</b>	
<b>Larghezza minima</b>	<b>mm</b>	<b>240 mm</b>	
<b>Larghezza massima</b>	<b>mm</b>	<b>270 mm</b>	
<b>ventose: Diametro</b>	<b>mm</b>	<b>50</b>	<b>8</b>
Cilindri longitudinali			<b>1</b>
<b>diametro</b>	<b>mm</b>	<b>20</b>	
<b>corsa</b>	<b>mm</b>	<b>40</b>	
<b>sensori di prossimità</b>			<b>2</b>
<b>Sensori per il vuoto: vacuostati</b>			<b>4</b>
Cilindri radiali			<b>4</b>
<b>diametro</b>	<b>mm</b>	<b>12</b>	
<b>corsa</b>	<b>mm</b>	<b>50</b>	
			<b>8</b>
			<b>2</b>
<b>valves and Solenoid valves 5/2 monostabili</b>			<b>4</b>
<b>Cable carrier system</b>			<b>1</b>
<b>Length</b>	<b>mm</b>	<b>200</b>	
<b>diameter</b>	<b>mm</b>	<b>40</b>	
<b>PLC</b>			<b>1</b>
<b>Modulo I/O wireless</b>			<b>1</b>
<b>Springs mechanical</b>			<b>32</b>

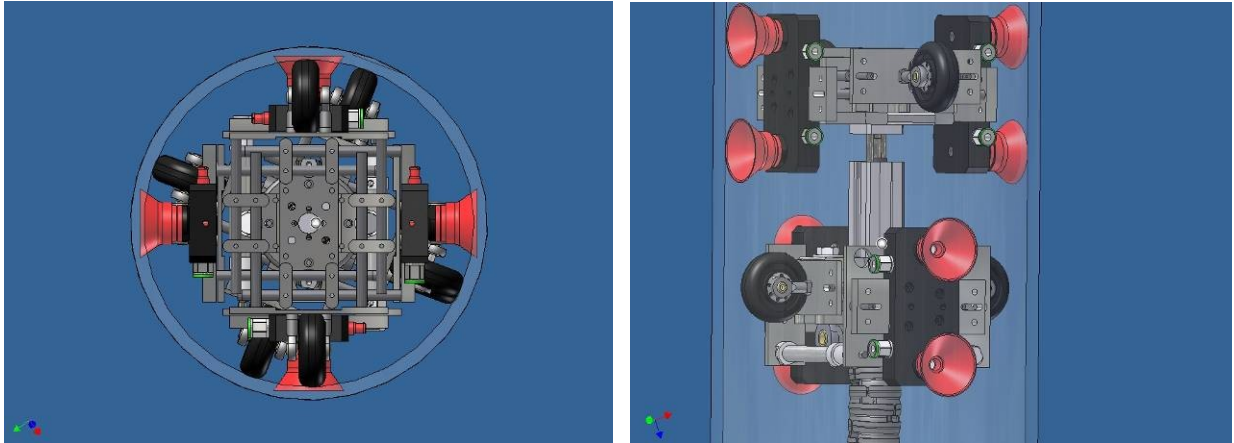
## PROGETTO WORM ROBOT

Polo tecnologico ITIS Augusto Righi IPSIA Oreste Mozzali via per Caravaggio 52. City: Treviglio (BG) Italy Contatti: Telephone 0363 48721 Fax: 0363 303167 E-mail scuola : [mozzali@tin.it](mailto:mozzali@tin.it)

: Prof. Donato Mazzei, ([donato.mazzei@libero.it](mailto:donato.mazzei@libero.it))

Prof.ssa Benedetti Isabella [isa1956@yahoo.it](mailto:isa1956@yahoo.it)

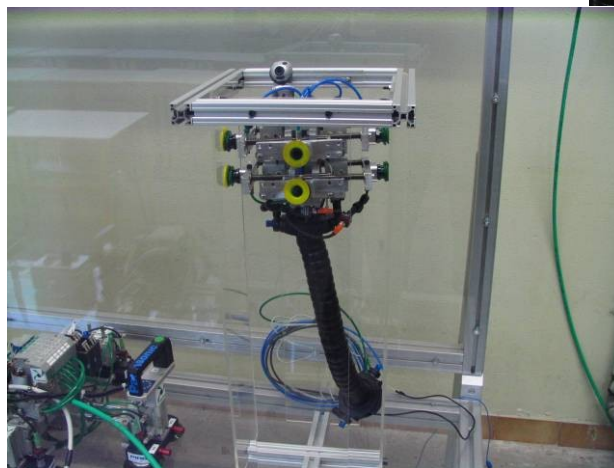
prof. Raffaele Nocerino [nocer24@tiscali.it](mailto:nocer24@tiscali.it) ; Prof. Michele La Riccia [maiklariccia@inwind.it](mailto:maiklariccia@inwind.it)



### Disegno 3D del Pneumatic worm robot

Per la realizzazione del progetto sono stati ricevuti sostegni e tecnologie da varie aziende.

- Phoenix Contact spa (PLCs, cables..)
- Autodesk srl (Software)
- Pneumax spa (cilindri, valvole, sensori)
- PIAB s.rl. (ventose, eiettori pneumatici)
- IGUS srl ( catene portatavi, connessioni meccaniche)
- Fumagalli ( molle)



**Primi prototipi**

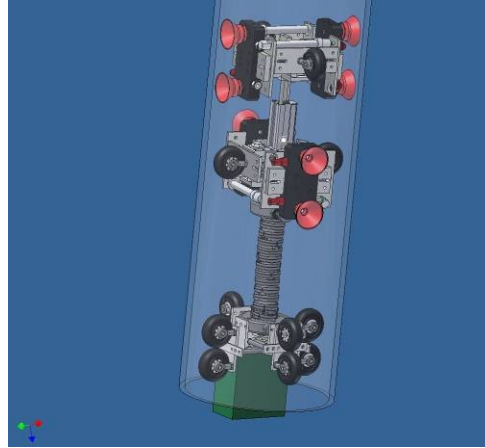
## PROGETTO WORM ROBOT

Polo tecnologico ITIS Augusto Righi IPSIA Oreste Mozzali via per Caravaggio 52. City: Treviglio (BG) Italy Contatti: Telephone 0363 48721 Fax: 0363 303167 E-mail scuola : [mozzali@tin.it](mailto:mozzali@tin.it)

: Prof. Donato Mazzei, ([donato.mazzei@libero.it](mailto:donato.mazzei@libero.it))

Prof.ssa Benedetti Isabella [isa1956@yahoo.it](mailto:isa1956@yahoo.it)

prof. Raffaele Nocerino [nocer24@tiscali.it](mailto:nocer24@tiscali.it) ; Prof. Michele La Riccia [maiklariccia@inwind.it](mailto:maiklariccia@inwind.it)



**Prototipo finale**

### **Condivisione del progetto**

Il progetto è stato condiviso con una rete di Scuole di ogni ordine e grado.

- Scuole primarie e dell'Infanzia (4 to 11 anni)
- Scuola secondaria di primo grado (11 to 13 anni)
- Scuola secondarie di secondo grado (14 to 18 years old)

Scuola dell'Infanzia Latina Italy , età 3-6

<http://blog.edidablog.it/blogs//index.php?blog=275&m=20080116>

Scuola Primaria età 6-11, Latina Italy

<http://blog.edidablog.it/blogs//index.php?blog=275&m=20080121>

<http://blog.edidablog.it/blogs//index.php?blog=275&m=20080115>

<http://blog.edidablog.it/blogs//index.php?blog=275&m=20080120>

- Scuola Primaria (6 to 11 anni) Pinerolo (Torino)

<http://trilussa.primocircolopinerolo.it/egw/wiki/index.php?page=SassuoloOnLine>

<http://trilussa.primocircolopinerolo.it/egw/wiki/index.php?page=WormRobot>

<http://trilussa.primocircolopinerolo.it/egw/wiki/index.php?page=RobotRobot>

- Scuola secondaria di secondo grado (15-16 anni) Sassuolo Italy

<http://blog.edidablog.it/blogs//index.php?blog=275&m=20080111>

- Scuola secondaria di secondo grado (14 to 18 anni Latina Italy)

<http://blog.edidablog.it/blogs//index.php?blog=275&m=20080112>

## PROGETTO WORM ROBOT

Polo tecnologico ITIS Augusto Righi IPSIA Oreste Mozzali via per Caravaggio 52. City: Treviglio (BG) Italy Contatti: Telephone 0363 48721 Fax: 0363 303167 E-mail scuola : [mozzali@tin.it](mailto:mozzali@tin.it)  
: Prof. Donato Mazzei, ([donato.mazzei@libero.it](mailto:donato.mazzei@libero.it))  
Prof.ssa Benedetti Isabella [isa1956@yahoo.it](mailto:isa1956@yahoo.it)

prof. Raffaele Nocerino [nocer24@tiscali.it](mailto:nocer24@tiscali.it) ; Prof. Michele La Riccia [maiklariccia@inwind.it](mailto:maiklariccia@inwind.it)

### Worm robots experience in primary school in Latina - Italy (3-4 years old)



### Worm robots experience Primary School in Latina- Italy (8 years old)



Le esperienze sono state pubblicate su internet

Blog Rob&ide [ January 2008 ] <http://blog.edidablog.it/blogs//index.php?blog=275&m=200801>

### **Conclusioni**

Il nostro Progetto offre un'ampia ed effettiva implementazione di metodi e tecnologie e rappresenta un esempio di studio interdisciplinare, collaborativo tra studenti di diversa età.

**Abbiamo cercato in definitiva un modo alternativo di insegnare discipline scientifiche e tecniche creando interesse, motivazione e condivisione.**

**Le possibili prospettive tecniche del progetto sono:**

- ridurre le dimensioni del robot
- aumentare i gradi di libertà
- testare il prototipo in condizioni reali
- rendere la macchina indipendente da fonti esterne di energia

Treviglio Luglio 2008-07-03

**Il responsabile progetto**  
**Prof. Donato Mazzei**