

1.8

Istituto Tecnico Industriale Statale A. Pacinotti,
Istituto d'Istruzione Superiore J. Von Neumann, e Istituto
Tecnico e Liceo Scientifico-Tecnologico piazza della Resistenza
di Monterotondo
“Robotica”



Festival delle scienze 2006, Auditorium Parco della Musica - La Robodidattica

Nel progetto “Robotica”, la cooperazione tra l'Istituto Tecnico Pacinotti, l'Istituto Superiore piazza della Resistenza di Monterotondo, l'Istituto Superiore Von Neumann ha assunto la forma delle gare tra i robot costruiti nelle applicazioni alla robotica dell'informatica e delle discipline connesse. Le aree tematiche sono: inglese, matematica, scienze, informatica, sistemi elettrici automatici, tecnologie disegno progettazione (Ricerca condotta nell'a. s. 2005/2006).

Municipio IV - Distretto 12°
Dirigente scolastico Antonio Gaeta
WORLD WIDE WEB www.pacinottiroma.it E-MAIL pacinotti.roma@tin.it
Via Montaione, 15 - 00139 Roma Telefono 0688386672/068107645 fax 068120054
VIA Gennaro Pasquariello, 27

1.8.1 L'Istituto Tecnico Industriale Statale Antonio Pacinotti

L'Istituto Tecnico Industriale Pacinotti è situato nel quartiere Nuovo Salario, dove svolge la sua attività dall'anno scolastico 1974/1975; entrambe le sedi sono dotate di molti laboratori attrezzati.

Il corpo docente e il personale ATA sono composti di circa 75 e 28 elementi.

Gli allievi iscritti sono 547, di cui 24 sono stranieri provenienti prevalentemente dalla Romania e dal Perù, e 3 con disabilità non gravi.⁹⁶ Il bacino d'utenza è costituito dai quartieri Talenti, Montesacro, Fidene, alcuni allievi vengono da Monterotondo e Passo Corese; la gran parte degli allievi appartiene alla classe media.⁹⁷

Dopo il biennio comune a tutti gli indirizzi d'istituto tecnico, il triennio di specializzazione in

- "Elettrotecnica e automazione" è diretto ad operare nella progettazione, gestione, manutenzione e sicurezza degli impianti elettrici e nell'automazione industriale (le materie di specializzazione sono elettrotecnica, sistemi automatici, tecnologie disegno e progettazione, impianti elettrici);⁹⁸
- "Elettrotecnica e telecomunicazione" è diretto ad operare nell'analisi dei sistemi di generazione, elaborazione e trasmissione di suoni, immagini e dati, nella progettazione, realizzazione e collaudo di semplici sistemi di automazione e telecomunicazioni (le materie di specializzazione sono economia industriale e elementi di diritto, meccanica e macchine, elettrotecnica, elettronica, sistemi elettrici automatici, telecomunicazioni, tecnologie elettriche, disegno e progettazione);⁹⁹
- "Informatica", d'evoluzione dell'indirizzo omonimo nell'ambito del progetto ABACUS, è diretto a progettare, installare e gestire il sistema di telecomunicazioni di una media

azienda dotata di reti locali o metropolitane, medi sistemi di gestione di dati anche in ambiente Internet, sistemi multimediali composti da testi, immagini, suoni e filmati (le materie di specializzazione sono statistica e calcolo delle probabilità, elettronica, sistemi, informatica).¹⁰⁰

L'Istituto Tecnico Industriale Pacinotti attiva anche un corso di liceo scientifico-tecnologico, con possibilità di accedere successivamente al mondo del lavoro o di proseguire negli studi universitari specie scientifici e tecnici. In assenza dell'insegnamento di latino, diritto ed economia nel biennio, informatica e sistemi automatici nel triennio e lezioni teoriche e attività di laboratorio di chimica, fisica e biologia nel triennio completano il sistema delle discipline del liceo scientifico tradizionale. Con l'integrazione di alcuni crediti, è possibile effettuare il passaggio dal corso di liceo scientifico-tecnologico ad un indirizzo d'istituto tecnico.¹⁰¹

L'Istituto Pacinotti offre

- la possibilità di frequentare corsi e sostenere esami in sede per il conseguimento della Patente Europea Office Core, con certificazione AICA ECDL;¹⁰²
- supporto didattico per sostenere l'esame di certificazione Sun Academic Initiative Certificate SL275 Java Programming Language.¹⁰³

Oltre alle manifestazioni di Robotica, l'Istituto partecipa alle Olimpiadi di Informatica e alle Olimpiadi di Matematica. Tra gli altri progetti, il giornalino *Pacitime* compare on-line con cadenza mensile e aggiorna sulle novità del quartiere e dell'istituto, offre notizie di sport e cinema, recensioni, novelle, poesie e *Insegnamoci on-line*, in evoluzione, fornisce materiali didattici ed esercizi in forma interattiva molto frequentati dagli allievi.¹⁰⁴

⁹⁶ Conversazione personale con Maria Marotta della segreteria didattica, 21 febbraio 2006.

⁹⁷ Intervista telefonica a Emanuela Mattiuzzi, 20 febbraio 2006.

⁹⁸ <http://www.pacinottiroma.it>, ultimo accesso al 20 febbraio 2006.

⁹⁹ Ibid.

¹⁰⁰ Ibid.

¹⁰¹ Ibid.

¹⁰² Ibid.

¹⁰³ Ibid.

¹⁰⁴ Intervista telefonica a Savina Crosti, 22 febbraio 2006.

1.8.2 Robotica

Dal 1999, nata da un'idea di studio e ricerca didattica, la Robotica¹⁰⁵ è diventata nell'Istituto Tecnico Pacinotti una sperimentazione e un'attività curricolare. La sperimentazione ha coinvolto prima l'Istituto Tecnico e Liceo Scientifico-Tecnologico Piazza della Resistenza di Monterotondo in provincia di Roma¹⁰⁶ poi l'Istituto d'Istruzione Superiore J. Von Neumann.^{107 108}

Il progetto Robotica, coordinato nell'Istituto Pacinotti dal professor Rodolfo Falcioni, è diretto all'apprendimento dell'informatica e delle discipline connesse nell'esperire pratico delle applicazioni alla robotica: "lo scopo era rinnovare l'interesse dei ragazzi verso queste discipline, utilizzando uno strumento che potesse interessarli e coinvolgerli in un'attività creativa. La realizzazione di un oggetto che possa muoversi e dotato di un'intelligenza artificiale, stimola la fantasia, la curiosità, la voglia di fare e di migliorare".¹⁰⁹

I ragazzi progettano e costruiscono robot e fanno previsioni sul comportamento che verificheranno nella fase di valutazione confrontandole con i comportamenti nelle gare agonistiche:

Nell'Istituto Pacinotti, sono attivati:

- un corso introduttivo per tutti gli allievi del triennio dell'istituto è diretto alla costruzione dei robot che gareggeranno alla fine dell'anno nella Robofesta: le discipline interessate sono Tecnologie elettroniche, disegno,

progettazione (Tdp) e Sistemi elettrici automatici;

- i mini-corsi, per gli allievi delle scuole medie, sono diretti alla costruzione di un robot semplice che prende parte alla gara in occasione dell'apertura della scuola al quartiere: con Lego MindStorm è possibile costruire un robot semplice e confrontarne le prestazioni con quelle attese;
- un corso pomeridiano di livello base e avanzato della durata di 30 ore.¹¹⁰

I robot si distinguono dal punto di vista tecnico e funzionale.

Dal punto di vista tecnico, i robot possono essere con nessuna parte programmabile oppure con tecnologia programmabile, cioè dotati di un software di controllo contenuto nella memoria del microcontrollore.

Dal punto di vista funzionale, i robot **esploratori** individuano ostacoli, luci e gas in un labirinto; i **lottatori**, in un campo di gara rotondo, individuano l'avversario per gettarlo fuori dal campo; i **calciatori** si disputano la palla in un campo di calcio per portarla verso la porta dell'avversario, dotati di sistemi più sofisticati per riuscire a individuarla e per orientarsi.¹¹¹

Un robot ha un costo medio di 70-150 euro, coperto in larga parte dalla scuola e in parte da sponsor esterni. La costruzione dei robot e la gestione del loro confronto in gara avvengono per gruppi di due o tre allievi: in ogni classe ci sono in media otto gruppi; alcuni allievi lavorano anche nel tempo libero.¹¹²

I linguaggi di programmazione utilizzati sono l'Assembler, il C e il BASIC.¹¹³

La costruzione di robot e le gare sono ad oggi patrimonio di poche scuole.

Gli Istituti Pacinotti, Piazza della Resistenza e Von Neumann organizzano e ospitano a turno nelle proprie scuole incontri per far competere i robot costruiti nel corso dell'anno e divertirsi. Tra le prospettive c'è la partecipazione alla Robocup, un confronto internazionale annuale tra robot calciatori volto a promuovere l'Intelligenza Artificiale (www.robotcup.org).

Dice Rodolfo Falcioni: "le gare hanno diverse ricadute, perché il ragazzo cercherà di migliorare le prestazioni del robot, già nel corso dell'anno o nel successivo approfitterà delle lezioni per togliere mille difetti, cercare di capire più a fondo il funzionamento previsto e non ottenuto. Anche i ragazzi che altrimenti avrebbero perduto interesse, seguito le lezioni passivamente o scelto per realizzare se stessi

¹⁰⁵ L'Istituto Tecnico Pacinotti, l'Istituto piazza della Resistenza di Monterotondo e l'Istituto Superiore Von Neumann hanno presentato il progetto Robotica al Festival delle Scienze presso l'Auditorium Parco della Musica a Roma, nell'ambito delle attività della Settimana Tematica della Città Educativa dedicata alla "Robo-didattica (V Settimana Tematica - dal 17 al 22 gennaio 2006).

¹⁰⁶ <http://www.esinet.it/cardano/Index.htm>

¹⁰⁷ <http://www.vonneumann.it/>

¹⁰⁸ Il progetto Robotica ha avuto inizio nell'Istituto Pacinotti, dall'idea originaria che il professor Giampaolo Pucci ha poi applicato anche nell'Istituto Tecnico piazza della Resistenza di Monterotondo; il professor Paolo Torda, legato al professor Falcioni e al professor Pucci dalla passione per lo stesso oggetto di studio e ricerca didattica, ha coinvolto nel progetto l'Istituto Von Neumann. L'Istituto Tecnico piazza della Resistenza di Monterotondo ha vinto la Robocup Junior, la competizione internazionale rivolta alle scuole primarie e secondarie, che nell'anno 2005 ha avuto luogo ad Osaka in Giappone, e nell'anno 2006 si terrà a Brema in Germania, con la partecipazione degli Istituti Von Neumann e piazza della Resistenza di Monterotondo, in assenza dell'Istituto Pacinotti a causa della mancanza di fondi. Attualmente, Giampaolo Pucci e Paolo Torda sono referenti nazionali rispettivamente delle squadre e della commissione tecnica dei campionati europei (Robocup European Open), che quest'anno si sono tenuti ad aprile a Eindhoven in Olanda con la partecipazione di tutte e tre le scuole e dell'Istituto Leonardo da Vinci di Grosseto, (Conversazione personale con Giampaolo Pucci, 3 maggio 2006, Roma).

¹⁰⁹ Intervista a Rodolfo Falcioni, 21 novembre 2005, Roma.

¹¹⁰ www.pacinottiroma.it/POF2005_06.pdf

¹¹¹ Ibid.

¹¹² Conversazione personale con Rodolfo Falcioni, 16 dicembre, 2005.

¹¹³ Ibid.

forme non consone alla realtà scolastica, sono riusciti talmente bene che hanno vinto alcune gare: sono riusciti ad imparare tante cose, al livello scolastico e di materie".¹¹⁴

Referente: **Rodolfo Falcioni**

Estensione temporale: dal 1999 ad oggi

1.8.2.1 Valenza del progetto

I propositi educativi e sociali e la valenza educativa del progetto "Robotica" sono riassunti nella Tabella 1.8. Per le definizioni delle componenti della valenza educativa si veda il Glossario.

L'uso delle **tecnologie**, hardware e software, è **per imparare**: la robotica è intesa come un contenitore per l'insegnamento dell'informatica, dell'inglese, della matematica, della fisica, delle tecniche di disegno e progettazione (Tabella 1.8, Dimensione Informatica).

Coinvolgono in specie tra le altre: l'uso dei linguaggi di programmazione l'**intelligenza logico-matematica**, la progettazione quest'ultima e l'**intelligenza visivo-spaziale**, entrambe le attività l'**intelligenza personale**, che agisce anche durante le gare. L'**intelligenza corporeo-cinestetica** è implicata nella manipolazione fine delle parti meccaniche, nei movimenti motori più grossolani specie nei confronti in gara, e in termini cibernetici

nell'osservazione del movimento dei robot (Tabella 1.8, Dimensione Cognitiva).

Il lavoro degli studenti alla progettazione, costruzione, gestione e valutazione del confronto dei robot è strutturato in gruppi basati sulla **cooperazione** e la **competizione leale** (Tabella 1.8, Dimensione Didattica).

Problem solving e pensiero creativo entrano in gioco nell'analisi e per la ricerca di soluzioni calcolabili, entro i vincoli economici in genere e specifici di ogni categoria di robot (esploratori, lottatori, calcolatori). Le gare suggeriscono le modifiche nel confronto tra la prestazione attesa e quella effettiva nell'ottica della perfeffibilità. Il **decision making**, la capacità di prendere le decisioni, emerge tra gli elementi del gruppo che convergono all'analisi e soluzione dei problemi (Tabella 1.8, Dimensione Operativa).

¹¹⁴ Intervista a Rodolfo Falcioni, 21 novembre 2005, Roma.

TABELLA 1.8. PROPOSITI EDUCATIVI E/O SOCIALI E VALENZA EDUCATIVA DEL PROGETTO "ROBOTICA" - SCUOLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO, CLASSE III, IV, V (RICERCA CONDOTTA NELL'A. S. 2005/2006)				
PROPOSITO EDUCATIVO E/O SOCIALE: CULTURA SCIENTIFICA				
AREE TEMATICHE: INGLESE, MATEMATICA, SCIENZE, INFORMATICA, SISTEMI ELETTRICI AUTOMATICI, TECNOLOGIE DISEGNO PROGETTAZIONE				
DIMENSIONE				
INFORMATICA		COGNITIVA	DIDATTICA	OPERATIVA
Uso delle tecnologie per imparare <u>per comunicare</u>	Apprendere in rete individualmente cooperativamente	Intelligenza <u>linguistica</u> musicale <u>logico-matematica</u> <u>spaziale</u> <u>corporeo-cinestetica</u> <u>personale</u>	<u>Responsabilità</u> <u>Cooperazione</u> <u>Competizione</u> Onestà Integrazione	<u>Decision making</u> <u>Problem solving</u> <u>Pensiero creativo</u> Pensiero critico Comunicazione efficace <u>Capacità di relazioni</u> <u>interpersonali</u> Empatia Autocoscienza Gestione dello stress Gestione delle emozioni