

**PROGETTI
EUROPEI**

Dalla Calabria all'intera Europa: la robotica creativa abbatte le frontiere e unisce i giovani

Remo Scavello

ITI "A. Monaco", Cosenza

remo.scavello@tin.it

Il "Monaco" è un Istituto Tecnico Industriale Calabrese di antica tradizione, fortemente radicato in un territorio, la provincia di Cosenza, a notevole rischio di disagio giovanile e dispersione scolastica. Le attività curriculari dell'Istituto sono state da sempre orientate verso le tecnologie dell'automazione, all'interno dei corsi storici di meccanica ed elettrotecnica. Successivamente, verso quelle dell'informazione e della comunicazione (informatica, elettronica).

Dal 2003 il Monaco fa parte della rete ENIS (European Network Innovative Schools). Accogliendo l'invito formulato dal MIUR per le scuole appartenenti a tale rete a sviluppare attività innovative, con particolare riferimento alla robotica, l'Istituto ha varato una serie di iniziative che lo hanno visto assumere, nel territorio e nell'intera regione, un ruolo di riferimento nell'ambito della robotica, sia in quella

cosiddetta 'educativa' che nella robotica basata sull'uso sinergico di tecnologie varie, spesso con soluzioni avanzate.

Ad un primo periodo (2004-2008), caratterizzato da molteplici iniziative ed attività di collaborazione con scuole locali e reti di robotica nazionali, ha fatto seguito la felice intuizione che la collaborazione con scuole europee, attraverso le misure previste dall'Unione Europea, avrebbe dato ai giovani cosentini grandi possibilità di arricchire il proprio bagaglio culturale e tecnologico.

La partecipazione al programma europeo LLP (Life Long Programme) attraverso due Comenius multilaterali, EUROV e MITEU, ha dato agli studenti ed ai docenti del 'Monaco' la possibilità di allargare gli orizzonti applicativi delle loro conoscenze tecniche, in particolare di quelle robotiche, attraverso un contatto continuo ed una collaborazione costruttiva con giovani di tutta Europa, coniugando in modo originale le competenze tecniche con la creatività.

EUROV (EUropean ROVer, 2007-2009) è stato svolto in partenariato tra sei scuole di Italia, Francia, Germania, Portogallo, Polonia, Spagna. Finalità di EUROV è stata la progettazione e realizzazione di un prototipo di rover, replicato in un esemplare per ogni scuola partecipante, auto costruiti e controllabili sia in locale che in remoto via web. Una stretta integrazione, quindi, tra tecnologie robotiche (elettronica, meccanica, informatica) e della comunicazione.

MITEU (Music Innovation Technology European Show, 2009-2011) ha avuto come obiettivo la progettazione e realizzazione di uno show musicale-multimediale eseguito da una 'band transnazionale' formata da docenti e studenti di Italia, Francia, Germania, Grecia, Romania, Lettonia, Rep. Ceca. Tutto l'impianto musicale, scenografico, multimediale, le tecnologie di scena, compreso l'uso di robot per l'arricchimento delle stesse, è stato interamente definito e realizzato dai partecipanti, con largo uso delle TIC anche per lo scambio a distanza di dati e informazioni di progetto e per l'apprendimento e l'arrangiamento dei brani musicali.



Progetto EUROV: Il progetto in sintesi

Titolo	EUROV – European ROVer
Programma	LLP – Comenius
Durata	Biennale
Anno di avvio	2006
Promotore	Lycee Luis Armand – Nogent sur Marne (Francia)
Partner	Italia, Francia, Germania, Polonia, Spagna, Portogallo
Sito web	www.eurov.fr (non più attivo)
Sintesi del progetto	<p>Progetto e realizzazione collaborativa di sei rover pilotabili sia in locale che in remoto tramite Internet. Il sistema tecnologico di 'esplorazione tra scuole' realizzato permette un contatto permanente tra giovani europei appartenenti a scuole e realtà socio-culturali diverse.</p> <p>La realizzazione del progetto ha permesso di mettere in campo, in una applicazione pratica articolata su diverse aree tecnologiche, le competenze e le abilità normalmente acquisite nei percorsi didattici.</p>
Principali prodotti	<ul style="list-style-type: none"> • Sei rover. • Un sistema software di controllo locale e a distanza tramite web. • Un glossario tecnico. • Un sito web.

Il coinvolgimento delle scuole italiane

Insegnanti coinvolti nella progettazione	2
---	---

Insegnanti coinvolti nella partecipazione ai corsi	4
Insegnanti coinvolti nell'ero-	4
Studenti coinvolti nella mobilità	32

Come noto, i 'rover' sono quella tipologia di robot utilizzati per effettuare esplorazioni in località lontane e/o non raggiungibili dall'uomo. Tipico esempio è quello spedito ad esplorare la superficie di Marte.

EUROV, analogamente, ha voluto creare una rete di sei rover, uno per ogni istituto europeo partecipante, costituenti un sistema di esplorazione tra queste scuole e dando, quindi, una possibilità di collegamento e contatto tra giovani europei di diversa nazionalità.

Suddivisione dei task

Uno dei motivi alla base del successo dell'idea progettuale è stato certamente quello di avere rispettato le competenze e le peculiarità di ogni singola scuola nella individuazione e assegnazione dei rispettivi compiti.

Il rispetto del 'background' e delle vocazioni didattiche di ogni istituto ha assicurato, inoltre, una ricaduta didattica positiva duratura nel tempo.

Con questi presupposti, i vari task sono così stati distribuiti:

- Francia: struttura meccanica.
- Germania: schede elettroniche a bordo del rover e loro programmazione.
- Spagna: sistema di alimentazione.
- Portogallo: sensoristica.
- Polonia: realizzazione del sito web con glossario.
- Italia: realizzazione del software per il controllo in locale e in remoto.

Struttura del rover

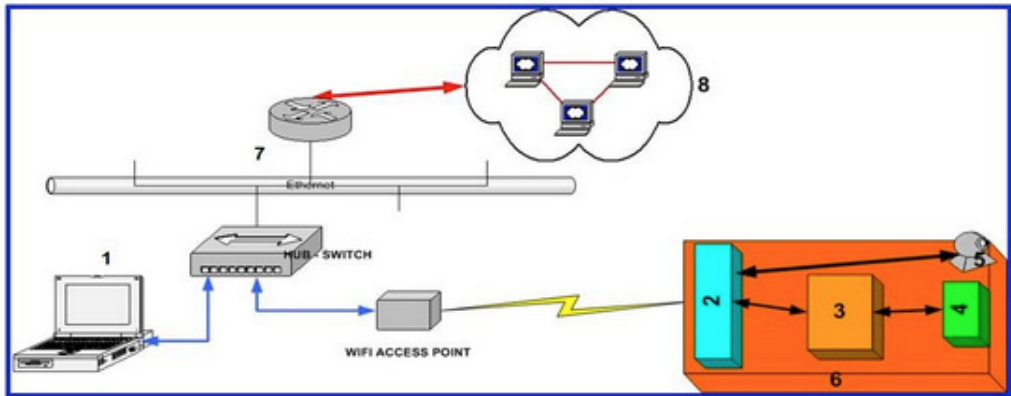
Ogni rover è stato dotato di:

- struttura meccanica basata su 6 ruote, di cui 4 motrici e orientabili tramite servomotori,
- sistema wifi per il collegamento al rete e/o al PC locali,
- sensori per il rilevamento di ostacoli e 'vuoti' nel percorso,

- sensori di temperatura e direzione,
- scheda interna elettronica per la ricezione e l'invio di comandi e dati verso/dal PC,
- pannello ad energia solare per la ricarica delle batterie interne,
- una web cam IP, orientabile pan-tilt.

Un software di controllo su PC rende possibile la gestione dei movimenti sia in locale, tramite wi-fi, che in remoto tramite rete Internet.

Nell'immagine, lo schema a blocchi generale e di collegamento alla rete locale.



Fig, 1 - La struttura: [1] PC, [2] wifi access point, [3] microcontroller, [4] motori-sensori, [5] IP web-cam, [6] ROVER, [7] rete locale, [8] Internet.

Il pannello di controllo

L'idea del controllo tramite web, di cui l'ITI Monaco è stato propositore e realizzatore, nasceva da una precedente esperienza, **'Laboratorio remoto controllabile via web'** (presentata a Didamatica 2004¹) e dimostrata praticamente nella manifestazione TED - Genova 2004.

Con questo 'background' l'ITI ha sviluppato lo schema e le funzionalità del pannello, che ha assicurato le seguenti prestazioni principali:

- rilevazione in tempo reale dei rover attivi nelle altre scuole remote;
- possibilità di scegliere quale rover pilotare, tra il proprio in locale oppure uno di quelli disponibili in remoto in una delle altre scuole

¹ Palumbo - De Nardi - Scavello 'Laboratorio didattico comandato in remoto via web'- Atti di Didamatica 2004.

- europee partner del progetto;
- gestione delle password, automaticamente aggiornate dal sistema, per le operazione di login;
- invio dei comandi da tastiera per la movimentazione del rover;
- ricezione delle immagini e dei dati ambientali (sensori) provenienti dal rover sotto controllo;
- impostazione dei parametri TCP/IP per la gestione delle connessione di rete.

Il software di controllo è stato realizzato in ambiente LabView della National Instruments.



Fig. 2 – Il pannello di controllo

La tecnologia Datasocket, integrata in tale ambiente di sviluppo, ha permesso lo scambio dei dati provenienti dai singoli pannelli di controllo di ogni scuola.

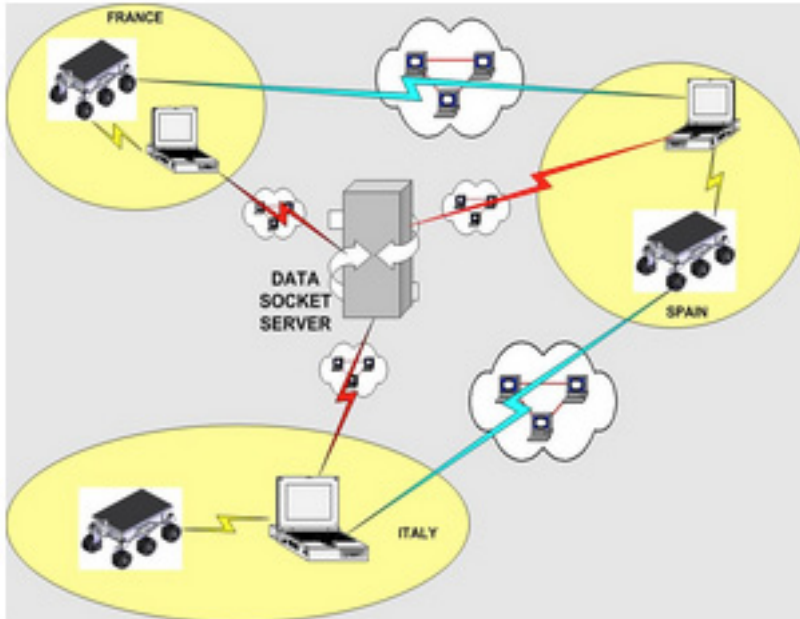


Fig. 3 – La tecnologia Datasocket

Datasocket significa utilizzare un server come una 'bacheca' raggiungibile da qualsiasi parte del web, dove pubblicare e leggere tutti i dati che ogni rover, tramite i rispettivi pannelli di controllo, pubblica per rendere possibile la connessione e il controllo:

- indirizzi IP,
- disponibilità ad essere controllati,
- password per il login.

Le ricadute didattiche

Gli allievi che hanno lavorato per circa due anni sulle varie fasi del progetto, in una continua collaborazione e sinergia con altri studenti europei, hanno percorso un esempio di **progettualità concreta**.

Il sistema tecnologico realizzato era, alla fine delle attività 'ufficiali', perfettamente funzionante e attinente alle specifiche iniziali, se pur suscettibile di essere aggiornato in accordo all'evoluzione delle tecnologie impiegate e di rappresentare, quindi, un continuo 'caso' di studio anche per le classi che si sono succedute e si succederanno negli anni.



Fig. 4 – Il Rover!

La ricaduta didattica nelle normali attività curriculari delle scuole partecipanti è stata, infatti, garantita dalle seguenti scelte strategiche:

- la suddivisione e attribuzione dei singoli task alle singole scuole secondo le rispettive peculiarità,
- la realizzazione dei rispettivi compiti durante le normali attività curriculari e nelle strutture laboratoriali interne alla scuola,
- ove possibile, l'utilizzo di dispositivi standard, come per esempio quelli per la connessione wireless.

La correttezza di tali scelte è stata confermata dal fatto che la struttura realizzata nel progetto è ancora, a distanza di qualche anno dalla fine ufficiale delle attività, ripetutamente utilizzata come esemplificazione pratica di argomenti curriculari.

Per esempio, nel caso del nostro Istituto, l'uso a un livello più 'profondo' delle tecnologie e dei protocolli di rete, la gestione dell'indirizzamento in rete pubblica e privata, la gestione delle connessioni, hanno costituito e continuano a costituire opportunità di verifica pratica di argomenti svolti ogni anno nella normale programmazione didattica.

A conferma della bontà dell'idea progettuale, EUROV ha ottenuto l' E-Quality Label come miglior Comenius nell'annualità 2009.

Del progetto, di fatto, sono stati apprezzati diversi aspetti peculiari, non solo sul fronte delle tecnologie utilizzate e sull'originalità dell'idea, ma soprattutto l'aver dato ai ragazzi appartenenti a scuole di realtà socio-culturali ed economiche diverse una comune opportunità di **'progettualità pratica'** e una metodologia di lavoro basata essenzialmente sul **'learning by doing'**.

Il lavoro di gruppo, in una concezione di 'gruppo' allargata a più scuole distanti tra loro, ha favorito **'l'apprendimento cooperativo'** esteso ad una area costituita dall'intera Europa. Tale modalità di lavoro ha trovato nelle attuali e così diffuse tecnologie della comunicazione, un eccezionale facilitatore delle attività previste.

Infatti, il naturale 'sottotitolo' del progetto è stato unanimemente individuato in **'Le tecnologie per comunicare'**.

Progetto MITEU: Il progetto in sintesi



Titolo	MITEU SHOW – Music Innovation Technology European Show
Programma	LLP – Comenius
Durata	Biennale
Anno di avvio	2009
Promotore	ITI "A. Monaco" Cosenza
Partner	Italia, Francia, Germania, Grecia, Polonia, Rep. Ceca, Lettonia
Sito web	http://www.mit-eu-show.com

Sintesi del progetto	Ideazione e realizzazione di uno show multimediale con utilizzo di tecnologie varie (ITC, elettroniche, meccaniche) per l'apprendimento a distanza dei brani, il controllo degli effettografi.
Principali prodotti	Esecuzione dello show in tre date: Essen (Germania) – 10/12/2010, Parigi (Francia) – 1/2/2011, Cosenza (Italia) – 1/4/2011 DVD e CD finali per la documentazione di tutte le attività. Sito web.

Il coinvolgimento delle scuole italiane

Insegnanti coinvolti nella progettazione	4
Insegnanti coinvolti nella partecipazione ai corsi	3
Insegnanti coinvolti nell'ero-	4
Studenti coinvolti nella mobilità	40

MITEU SHOW (*Music Innovation Technology European Show*), è un Comenius multilaterale completamente ideato e coordinato dall'Istituto 'Monaco', che ha voluto dare agli allievi di sette scuole europee la possibilità di mettere in gioco le proprie competenze e le proprie abilità tecniche in un contesto creativo molto vicino alla sensibilità e, di fatto, alla vita degli adolescenti appartenenti a realtà socio-culturali diverse: la finalità del progetto è stata infatti l'organizzazione di uno show musicale, con l'utilizzo di una vasta gamma di tecnologie per la costruzione e la gestione 'live' anche degli apparati di scena.

Nelle intenzioni iniziali era prevista la semplice esecuzione di qualche brano musicale utilizzando lo stretto ambito normalmente disponibile negli istituti scolastici (aula magna o teatrino scolastico).

L'entusiasmo mostrato da tutti i partecipanti, unitamente alla creatività e la necessità di esprimersi di cui i nostri allievi sono quasi sempre dotati, ha fatto sì che i prodotti realizzati siano alla fine andati, come quantità e come qualità, oltre ogni più rosea aspettativa.

Lo show è stato quindi ospitato in importanti teatri comunali in tre di-

verse date: Essen (Germania) – Dicembre 2010, Parigi – Febbraio 2011, Cosenza – Aprile 2011.

Più di un centinaio di studenti e docenti sono stati, quindi, coinvolti in un piccolo ma fortemente impegnativo 'tour'.

Brani musicali

Le intenzioni iniziali di eseguire semplicemente qualche brano musicale di artisti famosi sono state ampiamente superate dalla inventiva e dal talento dei numerosi partecipanti: nella iniziale scaletta, che prevedeva l'esecuzione di sei brani di Pink Floyd, AC/DC, Marillion, si sono aggiunti altrettante composizioni originali completamente ideate dai partecipanti. L'arrangiamento degli stessi brani è avvenuto 'a distanza' con un intenso uso delle tecnologie della comunicazione: i partecipanti sono stati impegnati in un utilizzo quasi quotidiano del web per uno scambio di registrazioni di strumenti musicali, voci, sonorità, tracce audio e MIDI. Questo ha permesso di condividere e mettere a punto i brani, superando la difficoltà della distanza e dei pochi giorni disponibili per i meeting.

Sono stati utilizzati, per questo e in modo intensivo, normali software di editing audio e sequencer audio-MIDI ampiamente disponibili nella dotazione informatica 'domestica' dei nostri allievi.

Scenografia

La realizzazione delle scenografie ha avuto un peso, nella economia del progetto, non meno rilevante.

E' stato realizzato, per ogni brano musicale, un video originale e/o delle grafiche, che hanno contribuito a coinvolgere a fondo lo spettatore anche nel significato di tutto il lavoro. Ancora una volta, sono stati utilizzati software di computer grafica ed editing video spesso facenti parte del normale curriculum didattico delle scuole partecipanti.

Lo stesso controllo delle luci e di piccoli laser di scena ha impegnato non poco i ragazzi che, anche in questo settore, hanno mostrato come le competenze scolastiche possono essere utili e gratificanti, se utilizzati con creatività e fantasia. E' stato messo a punto, quindi, un sistema di controllo come schematizzato nella seguente figura.



Fig. 5 – Miteu Show a Parigi

Un sequencer audio-MIDI sul computer (1) trasmetteva i contributi video e audio al sistema di proiezione e amplificazione di sala. Contemporaneamente, messaggi MIDI in uscita venivano mandati sia ad una centralina DMX – dimmer (3) per l'attivazione delle luci di scena (4), sia ad un secondo computer (2) ospitante un software di controllo, realizzato in ambiente Labview che, in base ai messaggi MIDI ricevuti, gestiva tramite connessione wi-fi la movimentazione del rover e alcuni altri robot 'omnidrive' (5) con a bordo luci ed effetti vari.

Il tutto, quindi, assicurava la perfetta sincronizzazione tra audio, video, attivazioni luci e movimentazione robot.

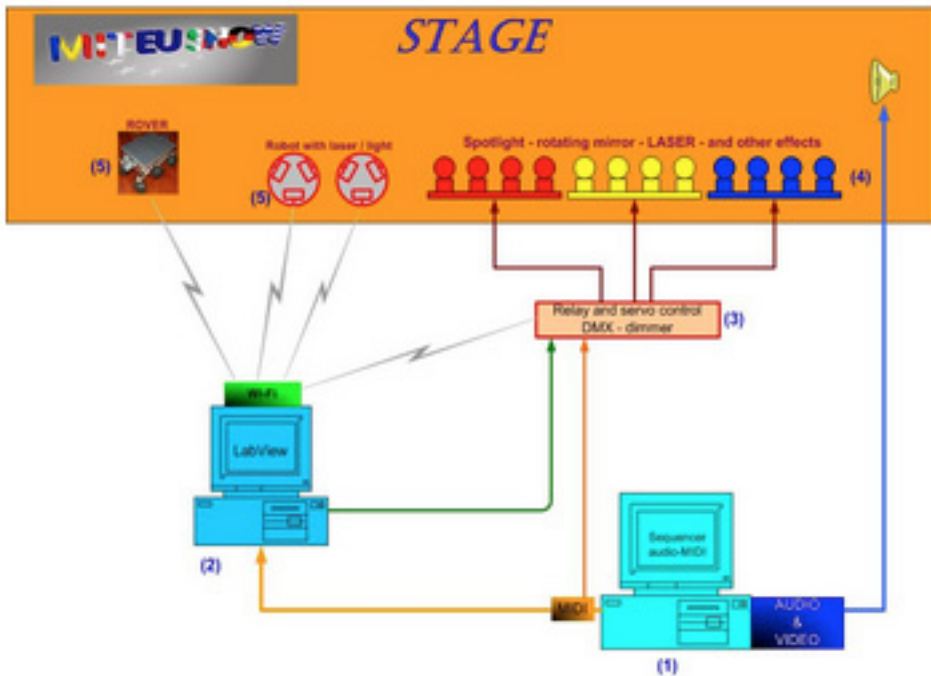


Fig. 6 – Il sistema di controllo dello stage

Robot di scena

Il 'filo narrativo' dello show è stato basato sull'interazione tra uomo e robot e sui possibili pericoli che un uso errato delle tecnologie può avere nella nostra vita. Potrebbero i robot prevalere sull'uomo?

La proiezione di alcuni momenti del film '2001:Odissea nello Spazio', accompagnati dall'esecuzione di musiche dei Pink Floyd, hanno stimolato lo spettatore ad una riflessione su queste tematiche.

"Can we live together?", questa la domanda centrale dello show.

Per rappresentare in modo creativo questo filo conduttore, è stato fatto uso di diversi robot:

- il rover del precedente progetto Eurov, comandato in wi-fi dal sistema di controllo e sincronizzato con la musica;



Fig. 7 Il rover in scena

- diversi Robonova, opportunamente programmati e anch'essi sincronizzati con le coreografie di scena e con la performance musicale

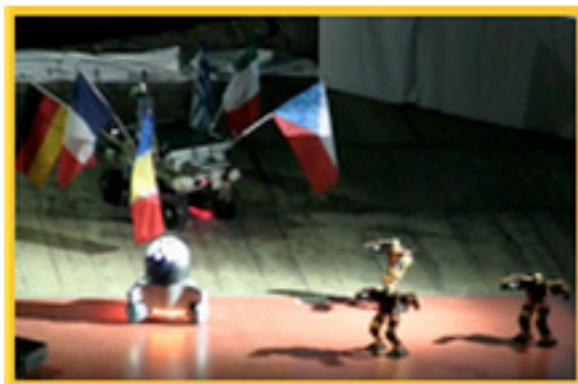


Fig. 8 – la danza dei robonova

- un dirigibile di notevoli dimensioni, telecomandato in radio frequenza, volteggiando nello spazio teatrale ha lasciato esterrefatti gli spettatori;



Fig. 9 – Il dirigibile in scena

- diversi robot autocostruiti, utilizzato degli 'omnidrive' come base, su cui sono state installate delle strutture luminose. Gli omnidrive hanno permesso una movimentazione veloce, così come era richiesto per realizzare le coreografie di scena.



Fig. 10 – Robot in scena

Documentazione

Alla fine delle attività, sono stati realizzati, sempre con l'uso di competenze e software comunemente trattati nei programmi scolastici:

- un sito web,
- un CD contenente tutti i brani musicali,
- un DVD con il completo racconto di tutte attività, in particolare dei live show.

Questi prodotti sono rimasti una testimonianza indelebile di una esperienza tecnologica ed umana che ha arricchito la crescita professionale ma, soprattutto, umana dei protagonisti del progetto.