PROGETTI EUROPEI

Robotics Over Internet Protocol (ROIP), un progetto Erasmus plus

Fiorella Operto

Scuola di Robotica

operto@scuoladirobotica.it

Introduzione

Robotica, IoT, e tutti i settori collegati (software, sensoristica, controllo, app, ecc) stanno sviluppandosi rapidamente in campi di applicazioni e relative professionalità. Sempre più le aziende di produzione e quelle dei servizi richiedono tecnici specializzati in questi campi e spesso la scuola non riesce a tenere il passo con le innovazioni tecnologiche nella didattica.

Solo pochi anni fa, il mercato e le applicazioni legate a strumenti mobili programmabili non esisteva, così come era più limitato il settore dei programmi collegati. Oggi, il campo dei programmi per applicazioni mobili è molto sviluppato e queste applicazioni sono richieste in vari settori; simile situazione in robotica. Per esempio, si richiedono competenze sui protocolli Internet per il controllo della navigazione e delle operazioni di robot mobili. Questi progressi rapidi richiedono analoga velocità nell'aggiornamento dei programmi scolastici e nelle metodologie di insegnamento.

Tenendo conto di questi problemi, è nato il progetto Il progetto Erasmus Plus ROIP, *Robotics Over Internet Protocol* (2016-1-TR01-KA202-034130), iniziato a fine 2016 e che si concluderà nel 2019. Il progetto ha per obiettivo lo sviluppo della cooperazione tra insegnanti e studenti provenienti dai paesi partner del progetto ed alcuni esperti in aree di ICT, reti di comunicazione e robotica. I partecipanti, avvicinandosi a vari aspetti delle tecnologie adottate dal progetto, stanno acquisendo abilità tali da migliorare la loro possibilità di inserirsi nel mercato europeo del lavoro. Infatti, ROIP vuole assicurare una formazione adeguata e promuovere lo sviluppo delle competenze *up-to-date* a docenti e studenti sull'uso delle reti di comunicazione e della robotica.

Figura 1 - Il logo del progetto

l progetto è rivolto a docenti e a studenti di età compresa tra i 15 e i 19 anni di diverse scuole e a dirigenti, professionisti e tecnici di società di carattere tecnologico di Turchia, Polonia, Italia e Portogallo.

Sono stati progettati corsi che si stanno svolgendo nei diversi paesi. I partecipanti possono sviluppare competenze su programmi che in genere i curriculum scolastici non affrontano quali ad esempio applicazioni IOS e Android, programmazione di un braccio robotico KuKA e uso di software di Intelligenza Artificiale. Gli argomenti dei corsi sono strettamente connessi con le attività del progetto: robotica, automazione, tecnologia dell'informazione (IT), meccatronica ed elettronica.

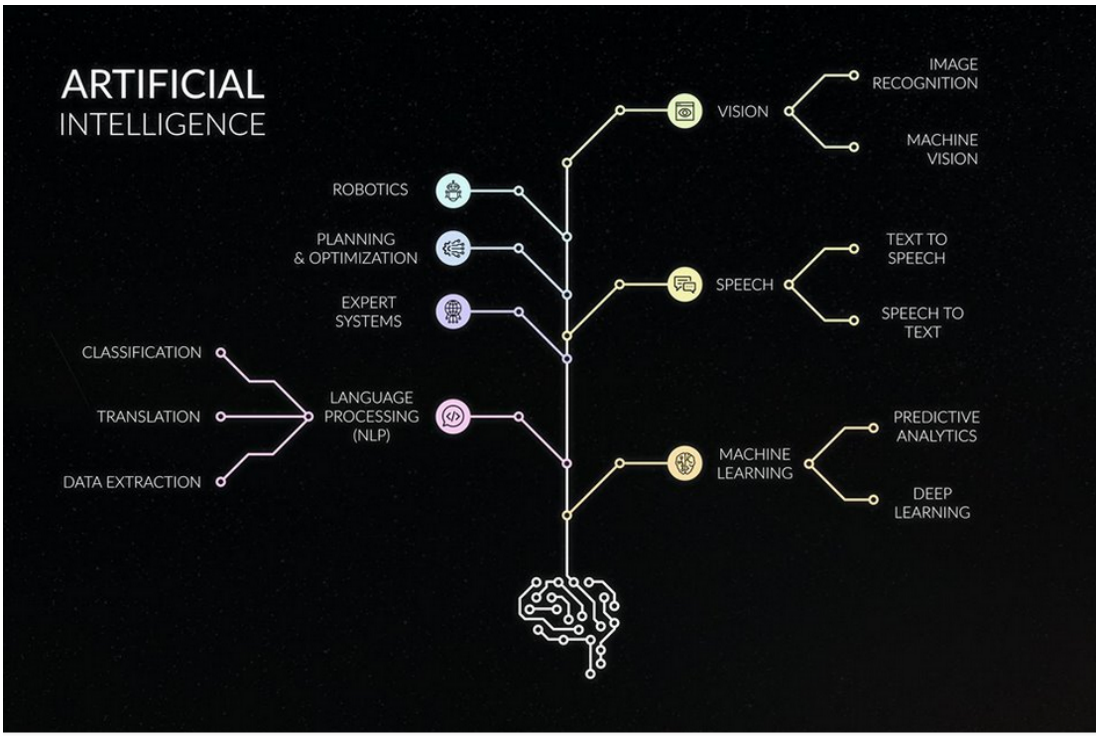

Figura 2 - Grafo delle diverse applicazioni dell'IA. Il grafo rappresenta diverse applicazioni di ROIP

I risultati

I risultati previsti sono:

- Progettazione e realizzazione di un sistema di controllo remoto (via-internet) per un impiego professionale del robot umanoide NAO.
- Manuali e piani di lezione con i programmi dei corsi realizzati. Questi manuali saranno messi a disposizione con licenza Creative Commons; conterranno esempi e casi studio di applicazione di software per reti di comunicazione a vari strumenti digitali e robotici.
- Una applicazione per il controllo remoto di un braccio robotico KUKA basato sul protocollo di Internet IP.
- Un video multimediale relativo alla programmazione con Swift che sarà distribuito in tutte le lingue dei partecipanti come risorsa didattica aperta. Questo video sarà tradotto nelle lingue nazionali dei partner e pubblicato su SlideWiki, la grande piattaforma in Creative Commons che raccoglie lezioni e corsi da tutto il mondo.

I lavori sono in fase conclusiva. Durante questo terzo anno l'obiettivo principale è lavorare alla disseminazione dei risultati - che saranno pubblicizzati a livello locale, nazionale ed internazionale.

I risultati del progetto in termini di applicazioni o manuali saranno adeguati a ottenere un effettivo impatto del progetto.

L'impostazione pedagogica di ROIP

Le attività del progetto promuovono nei partecipanti il pensiero creativo nella soluzione dei problemi affrontati. Inoltre, i partecipanti acquisiscono nuove competenze nell'ambito dello sviluppo di robot.

La metodologia del corso è basata sull'impiego creativo della robotica educativa in collegamento con le innovazioni delle reti oggi.

I corsi

I corsi sono stati svolti nelle cinque lingue dei partner: turco, italiano, polacco, portoghese e inglese.

1. Corso su NAO

Promuovere corsi di formazione specialistica in diversi linguaggi di programmazione e robotica è uno degli obiettivi del progetto educativo ROIP.

Uno dei corsi proposti e realizzati è sulla programmazione del robot umanoide NAO. Il corso è stato realizzato in due sessioni, a Obidos e a Genova.

Obiettivo principale del corso è stata la realizzazione di un controllo remoto (via Internet) per un uso professionale di NAO e di piccoli robot umanoidi.

Durante le due settimane di corso, una quindicina di insegnanti di scuole secondarie e professionisti provenienti dalla Polonia, dal Portogallo, dall'Italia e dalla Turchia, insieme al gruppo Josefa D'Óbidos, hanno programmato NAO per diverse missioni.

"Questo corso non è solo un corso tecnico, poiché intende anche studiare il rapporto tra umani e robot" - ha spiegato Emanuele Micheli, presidente della Scuola di Robotica. *Da un punto di vista educativo* - ha proseguito Micheli - *questa iniziativa è un'esperienza molto ricca, dal momento che gli studenti dovranno padroneggiare aree di conoscenza diverse come matematica, biologia, scienze, ingegneria o persino letteratura. Oggi vi sono molte Nazioni in cui si dispone di robot per la manifattura e per compagnia. Ma la robotica non è una scatola magica. Devi sapere come interagire. Questo è uno degli obiettivi di questo corso".*

Luís Franco, docente di programmazione della scuola secondaria "Josefa D'Óbidos" e uno dei partecipanti laureati di questo modulo, ha commentato: *"Si tratta in effetti di un'area trasversale a una serie di discipline. Per gli studenti, è un modo di apprendere facendo. L'insegnamento scolastico deve davvero essere arricchito da questo tipo di esperienze. Migliorerà indubbiamente il nostro sistema educativo"*.

"Il corso è stato molto positivo ed è stata una delle migliori esperienze cui ho partecipato" - ha detto Nuno Guedes, insegnante di reti di comunicazione in un istituto secondario portoghese - un altro dei laureati di questo modulo – che ha elogiato il progetto, lamentando il fatto che non tutti gli insegnanti abbiano accesso a questo tipo di formazione in Portogallo. *"Mi manca davvero. È il futuro, e sarà la grande opportunità in termini di occupabilità".*

Nel 2019 ROIP sarà ospite del Robotics Festival 2019 - che si terrà a Óbidos.

2. Corso su SWIFT

Swift è un linguaggio di programmazione intuitivo, realizzato da Apple per lo sviluppo di app per iOS, Mac, Apple TV e Apple Watch. Uno degli obiettivi di ROIP è stato progettare e costruire un sistema di controllo remoto (via-internet) per un impiego professionale del robot umanoide NAO. Questo risultato sarà corredato da un video tutorial, nelle lingue dei partner, sull'uso del programma SWIFT, un software gratuito e multilingue.

3. Corso su AI

Le reti neurali

Obiettivo del corso è stato fornire ai partecipanti le basi teoriche e la conoscenza pratica necessaria per progettare e implementare semplici sistemi intelligenti. Il corso è iniziato con una *overview* generale sulla storia dell'Intelligenza Artificiale e si è poi focalizzato sugli sviluppi più recenti dell'AI che stanno modificando diversi settori, e anche la nostra vita quotidiana. Si è parlato di apprendimento, di *machine learning* e di *deep machine learning*. I partecipanti hanno studiato come implementare semplici modelli di *machine learning* come modelli di analisi predittiva (regressione lineare) e semplici sistemi a classificatori (regressione logistica). Hanno poi analizzato il *deep learning* e il *deep neural network* (DNN). E infine hanno implementato e istruito una *deep neural network* mediante l'algoritmo di propagazione *forward-back*.

Il corso ha poi sviluppato con la CNN, la rete neurale convoluzionale, la sua implementazione e la si è istruita per riconoscere oggetti, animali, persone, per esempio, veicoli, anche in *real time*. È stato studiato come impiegare ed estendere modelli istruiti come il modello di riconoscimento degli oggetti di Google.

Si è passati poi alle reti neurali ricorrenti (RNN) e le loro applicazioni nel trattare il linguaggio naturale. Un altro argomento del corso è stato come funzionano tecnologie come il *Speech to Text*, il *Text to Speech*, traduttori come **Google Translator** e *chatbots*.

Infine, è stato introdotto il *reinforcement learning* (RL) o apprendimento per rinforzo: come istruire un agente intelligente a imparare alcuni compiti come giocare a un video gioco mediante l'osservazione degli *screenshot*, o imparare a muoversi autonomamente in un ambiente virtuale. A grandi linee, sono stati presentati gli algoritmi per la guida autonoma.

Il corso ha avuto carattere laboratoriale e come ambiente di IA è stato usato **Tensorflow**, considerato oggi lo strumento migliore per implementare modelli e che permette di creare soluzioni molto complesse pronte all'uso che possano essere applicate su diversi *device* e su CPU/GPU/TPU.

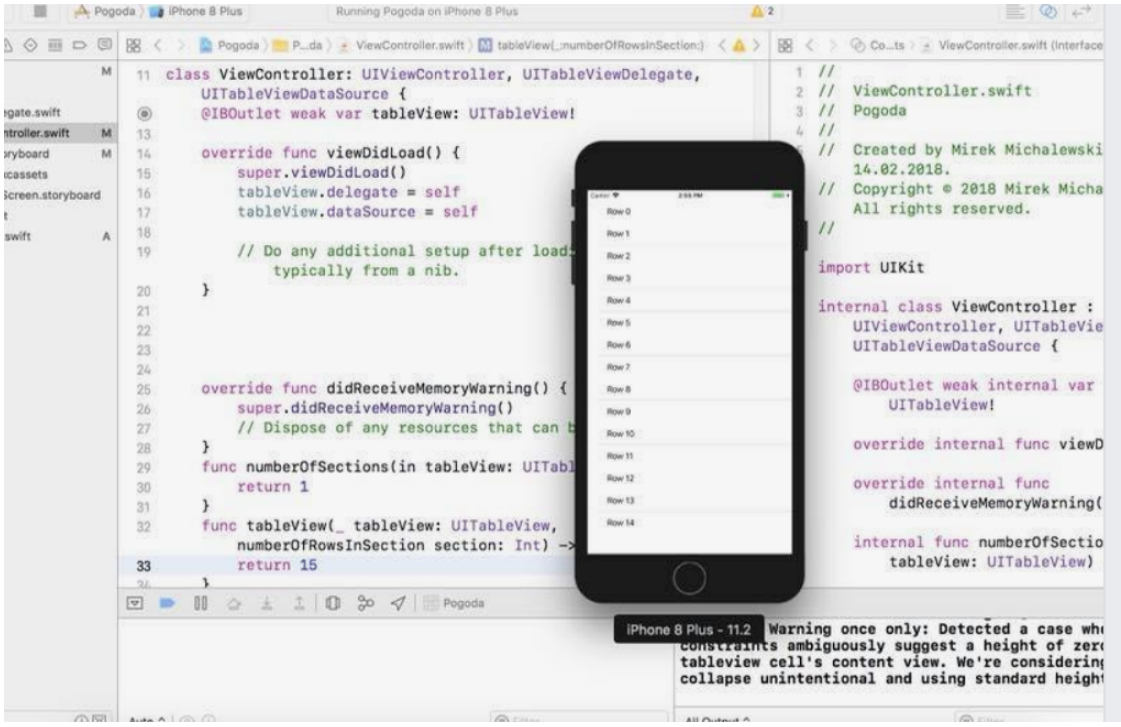

Figura 3 - La simulazione sul cellulare virtuale del software SWIFT per iPhone realizzata durante i corsi ROIP

I Partner del progetto

Il capofila di ROIP è un istituto secondario di Kaiseri, in Turchia, il Kayseri Merkez Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (http://merkezeml.meb.k12.tr/)

Gli altri partner sono:

- OBITEC - Óbidos Association of Science e Technology / Technology Park di Óbidos (http://obidosparque.com/ , Portogallo)
- Due istituti secondari della Polonia: Zespół Szkół Zawodowych (http://www.zszhajnowka.pl/) e lo Wodzisławiu Śląskim (http://pckziu-puck.pl/, PCKZiU)
- L'Istituto di Istruzione Superiore Montale di Genova (Istituto Statale Linguistico Economico Informatico Turistico, http://www.iscsmontalegenova.gov.it/)
- Scuola di Robotica, Associazione Culturale (www.scuoladirobotica.it)

Figura 4 - I partecipanti il corso ROIP su NAO

Numero di beneficiari

Circa 500 tra docenti e studenti tra i 16 e i 19 anni beneficeranno dei corsi e laboratori del progetto ROIP, attraverso le lezioni dei docenti che hanno partecipato ai corsi.

Tutti i materiali saranno pubblicati in Creative Commons sul sito del progetto http://roboip.org.

ROIP è presente anche su facebook: https://www.facebook.com/RoboIP/

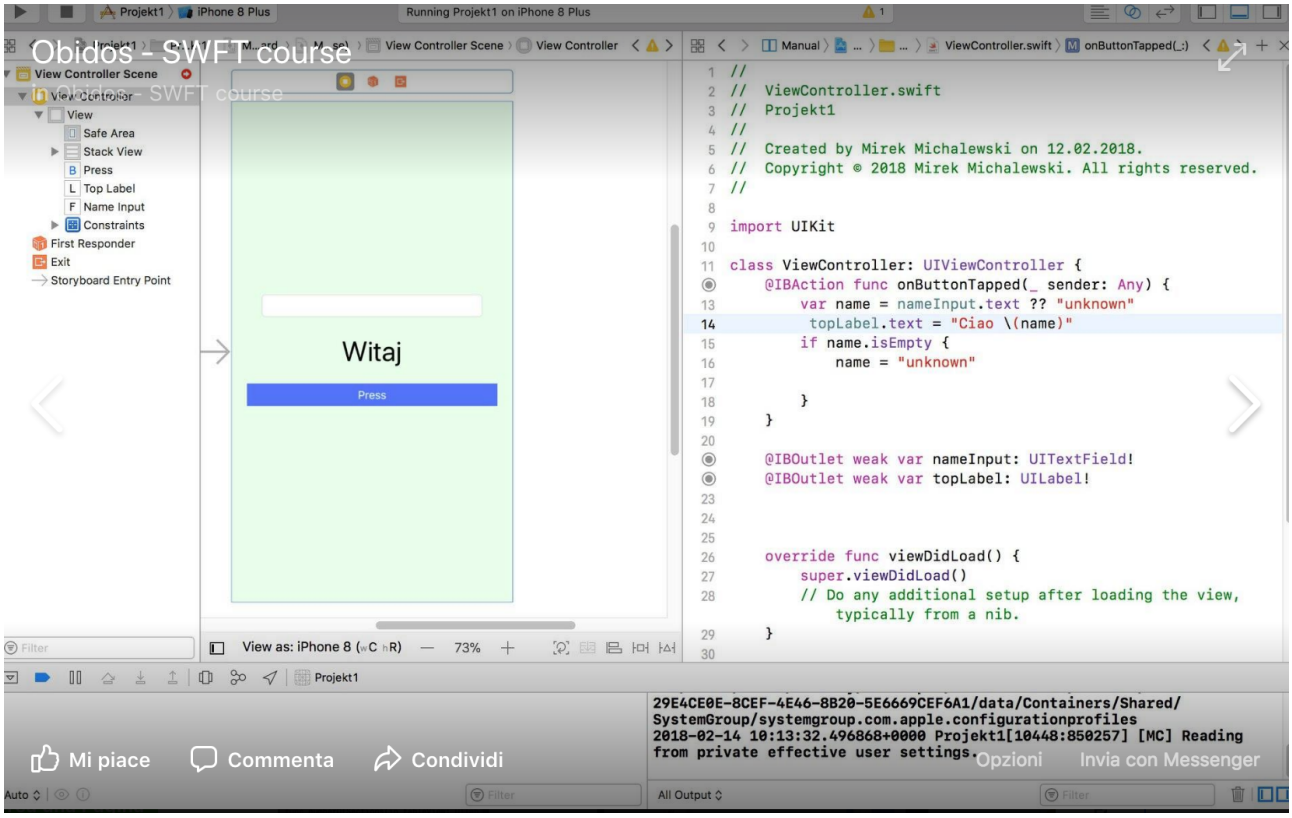

Figura 5 - Una schermata di Swift realizzata durante i corsi di ROIP