



DiTwin – DigitalTwin for VET schools

Moduli DiTwin

La redazione di questo documento è stata completata a gennaio 2026.

Sito web del progetto: <https://www.ditwin.eu/>

DiTwin è un partenariato di cooperazione nel settore dell'istruzione e della formazione professionale (KA220-VET) finanziato nell'ambito del programma Erasmus+.

Numero del progetto: 2023-1-IT01-KA220-VET-000154611

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono tuttavia al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia nazionale Erasmus+ INAPP. Né l'Unione europea né l'amministrazione erogatrice possono esserne ritenute responsabili.

Questo documento è stato creato grazie alla collaborazione di tutto il partenariato DiTwin: Learnable Società Cooperativa a r.l. (IT) - Coordinatore del progetto, Digital Smart srl (IT), ETN Training Vision Ireland (IR), Università di Malaga (ES), Málaga TechPark (ES), Innovation Frontiers IKE (GR), Università della Commissione Nazionale per l'Istruzione Cracovia (PL).

Questo documento è pubblicato con licenza Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International.





Modulo - Tecnico di macchine robotiche per l'Industria 4.0

Lezione 2 - Programmazione di base

Setup

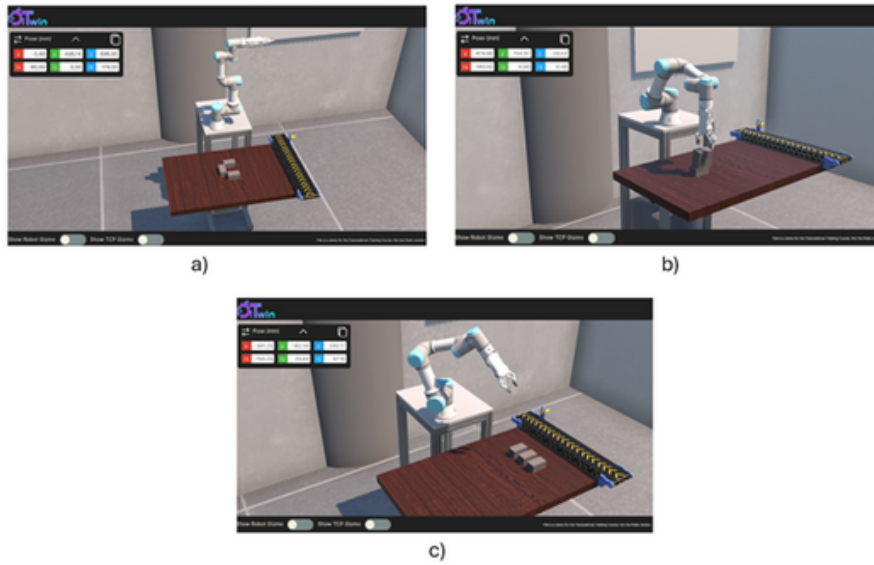


Figura 2.3. (a) Posizione di partenza (b e c) Esercizi per il risultato finale

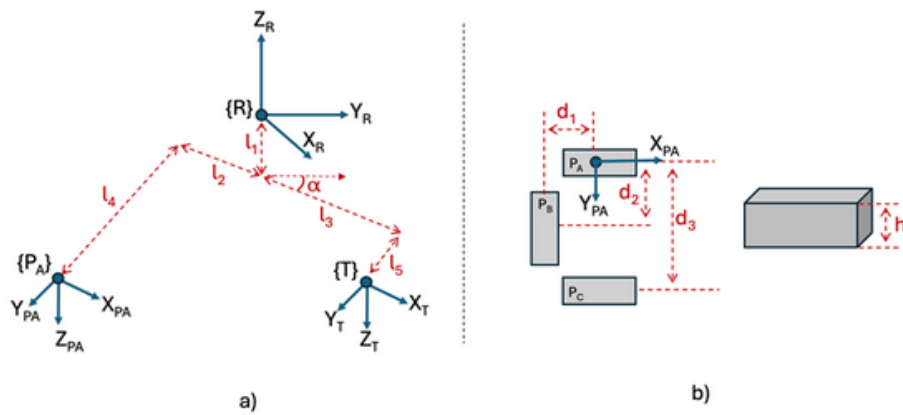


Figura 2.4. Modello geometrico dell'attività

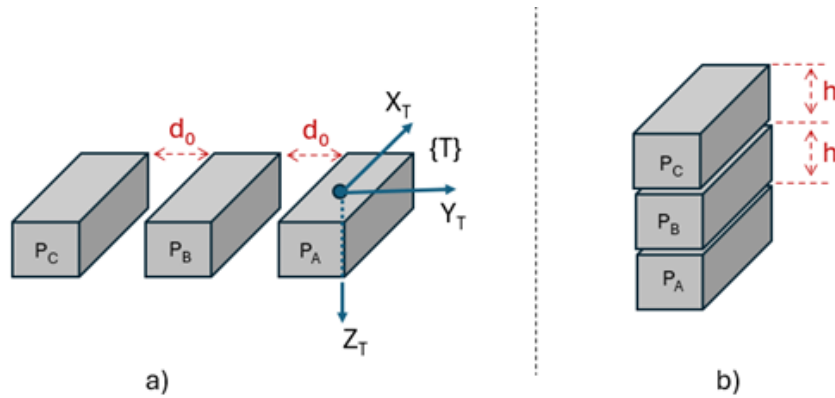


Figura 2.5. Disposizione finale della Lezione 2, esercizio 3 (a) e 4 (b)

Requisiti

Conoscenza dei linguaggi di programmazione generici.

Risultati di apprendimento acquisiti

S10.1 È in grado di programmare un braccio robotico per svolgere compiti di base.

Durata della lezione

8 ore

Utilizzando il gemello digitale di un robot UR3e, verranno illustrati i comandi di movimento di base del manipolatore e l'utilizzo della pinza attraverso la programmazione testuale. A tal fine, verrà eseguita un'attività di base di prelievo e posizionamento, che consiste nello spostare diversi pezzi per costruire una torre.

Gli aspetti da affrontare nella pratica sono i seguenti:

- Configurazioni del manipolatore.
- Acquisizione guidata delle posizioni del manipolatore.
- Programmazione testuale di compiti di base attraverso comandi di movimento del robot.
- Trasformazioni di base delle pose.
- Istruzioni per manipolare le parti con la pinza.

La figura 2.3.a mostra il manipolatore robotico UR3e in un ambiente di lavoro costituito da un tavolo su cui sono posizionati tre piccoli pezzi. Questi pezzi saranno spostati uno ad uno utilizzando il braccio robotico in una seconda area del tavolo, come mostrato nelle figure 2.3.b e 2.3.c.

Pertanto, è necessario svolgere le seguenti attività:

1. Definire, nel linguaggio del robot, il modello geometrico dell'attività, che è descritto in dettaglio nella figura 2.4 e consiste nella posizione iniziale della parte A definita dal sistema di coordinate $\{P_A\}$ e nella posizione di destinazione, definita dal sistema di coordinate $\{T\}$. A tal fine, sapendo che entrambi fanno riferimento al sistema di coordinate associato alla base del robot $\{B\}$, programmare con la funzione TRANS() la posizione iniziale $\{P_A\}$ e la posizione di destinazione $\{T\}$.
2. Trovare la configurazione del robot in cui $\{P_A\}$ e $\{T\}$ sono raggiungibili con i comandi LEFTY/RIGHTY, UP/DOWN, POSITIVE/ NEGATIVE.
3. Eseguire il programma di pallettizzazione, che consiste nello spostare i tre pezzi dalla loro posizione iniziale alla destinazione. Devono essere allineati e separati l'uno dall'altro, come mostrato nella figura 2.5.a. Al termine dell'attività, il manipolatore deve trovarsi in una posizione di riposo, data da un valore dei suoi giunti pari a $\{0^\circ, -90^\circ, 0^\circ, -90^\circ, 0^\circ, 0^\circ, 0^\circ\}$.
4. Ripetere l'esercizio precedente, ma questa volta i pezzi devono essere posizionati uno sopra l'altro nella posizione di destinazione, come mostrato nella figura 2.5.b e nell'immagine 2.3.a.
5. Una volta verificato il corretto funzionamento dei programmi nel gemello digitale, verrà richiesto l'accesso per poterlo verificare nel sistema fisico reale.

www.ditwin.eu

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the Agenzia nazionale Erasmus+ INAPP. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them

Project Number: 2023-1-IT01-KA220-VET-000154611



Co-funded by
the European Union