

Robotic Arm Challenge

ROME CUP 2024



I "Bracci robotici" sono dispositivi che hanno una crescente applicazione in molti settori: ricerca scientifica, medicina/chirurgia, industria, servizi alla persona, domotica, didattica...



Il margine di sviluppo di tali dispositivi è ampio e strettamente connesso sia al loro operare in autonomia sia alla loro interazione con l'uomo.

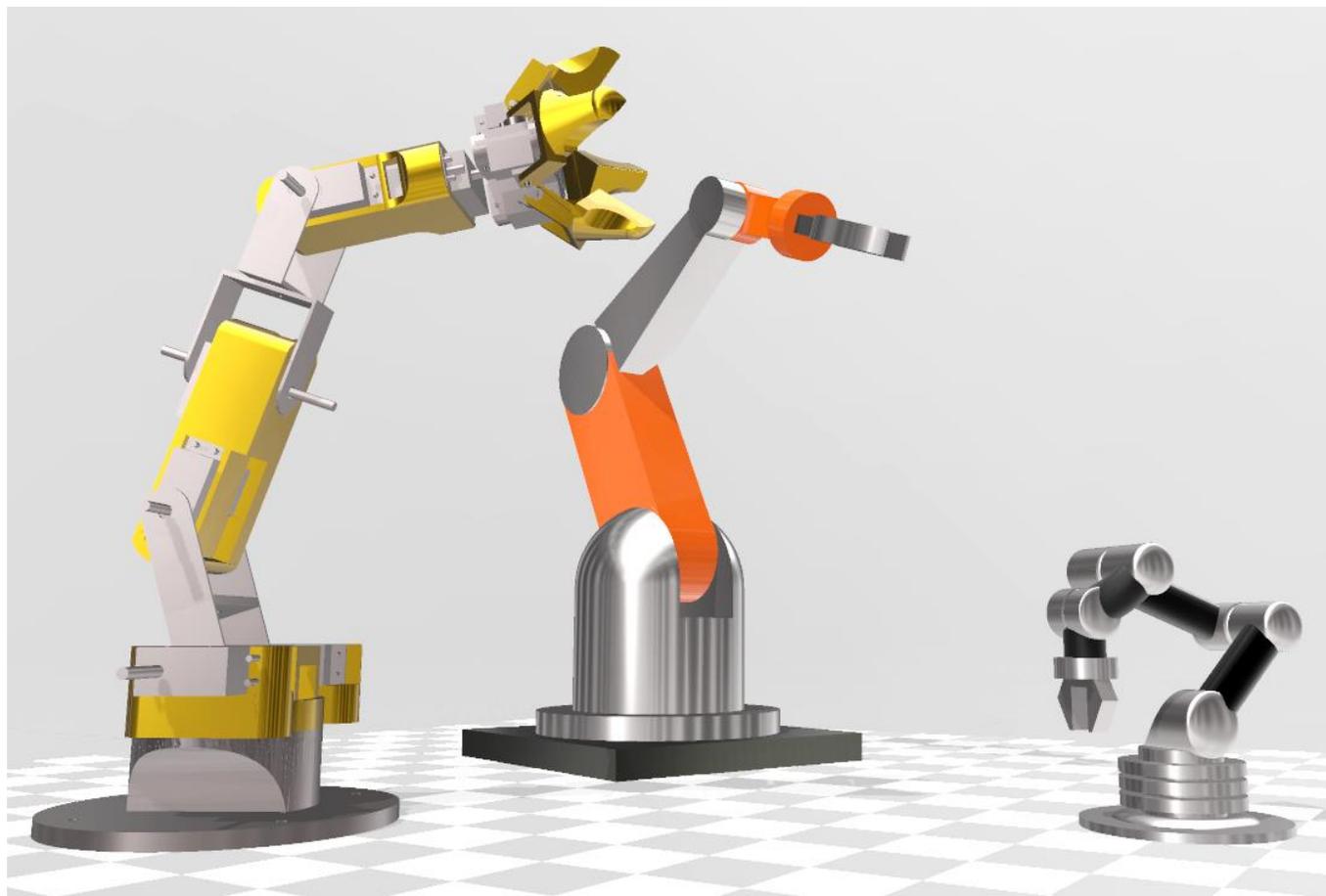


L'uso dei bracci robotici è diffuso anche grazie a un rapporto positivo tra costi e benefici. Tale rapporto è ulteriormente ottimizzabile agendo su vari fronti.



Le applicazioni didattiche dei bracci robotici vanno dall'uso dei dispositivi alla loro progettazione e realizzazione. Le attività suscitano grande interesse da parte degli alunni con ottimi riscontri didattici.

I BRACCI ROBOTICI, CONTESTO GENERALE E IDEE INIZIALI



ROBOTIC ARM CHALLENGE

La challenge sui bracci robotici offre l'opportunità agli studenti di confrontarsi e valorizzare le doti tecnico-creative in un ambiente inclusivo.

I team possono partecipare nelle seguenti modalità :

- SINGLE TEAM CHALLENGE per i team che lavorano in modo totalmente autonomo
- CONTEST CHALLENGE per i team che concordano e sviluppano il lavoro con un ateneo.

LE CATEGORIE DEL ROBOTIC ARM CHALLENGE

COLLABORATIVE ROBOTIC ARM

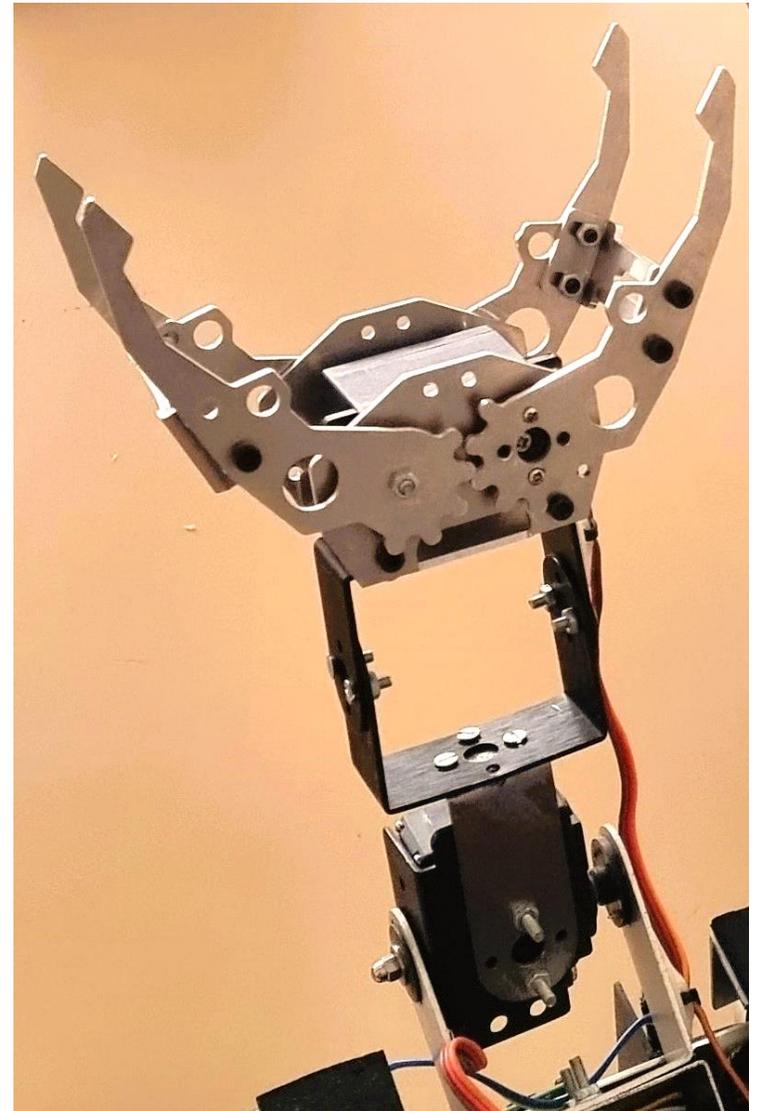
SMART ARM

VIRTUAL COMPETITION

ROBOTIC ARM MAKERS

MICRO ARM

SINGLE MODULE



COLLABORATIVE ROBOTIC ARM

Una sfida importante è quella dei bracci robotici capaci di interagire in modo costruttivo con l'uomo.

Un braccio collaborativo fondamentale aiuta l'uomo nelle sue principali attività (incluso il gioco).

Un braccio collaborativo però interagisce anche con: l'ambiente circostante, altri dispositivi ed eventualmente anche altri bracci robotici.

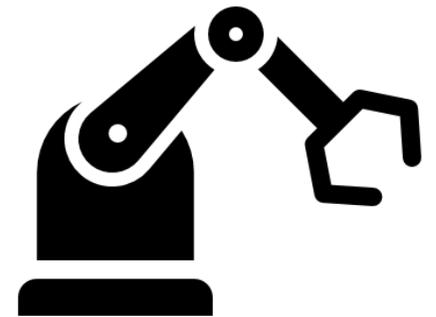
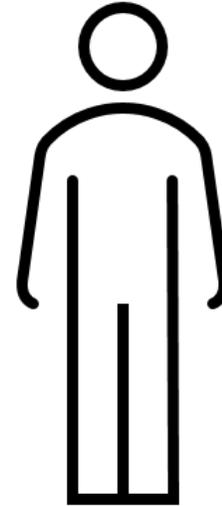
A questa categoria sono ammessi sia i bracci prodotti da un kit di premontaggio, sia quelli completi sin dall'atto dell'acquisto, sia i bracci parzialmente o totalmente progettati e costruiti dagli studenti.



COLLABORATIVE ROBOTIC ARM

INDICATORI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE

- INTERAZIONE ROBOT - UOMO
- INTERAZIONE ROBOT - AMBIENTE DI LAVORO
- EVENTUALE INTERAZIONE ROBOT – ROBOT
- UTILITÀ DEL DISPOSITIVO AL SERVIZIO DELL'UOMO
- SICUREZZA DEL DISPOSITIVO
- SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO
- ANALISI DEI COSTI



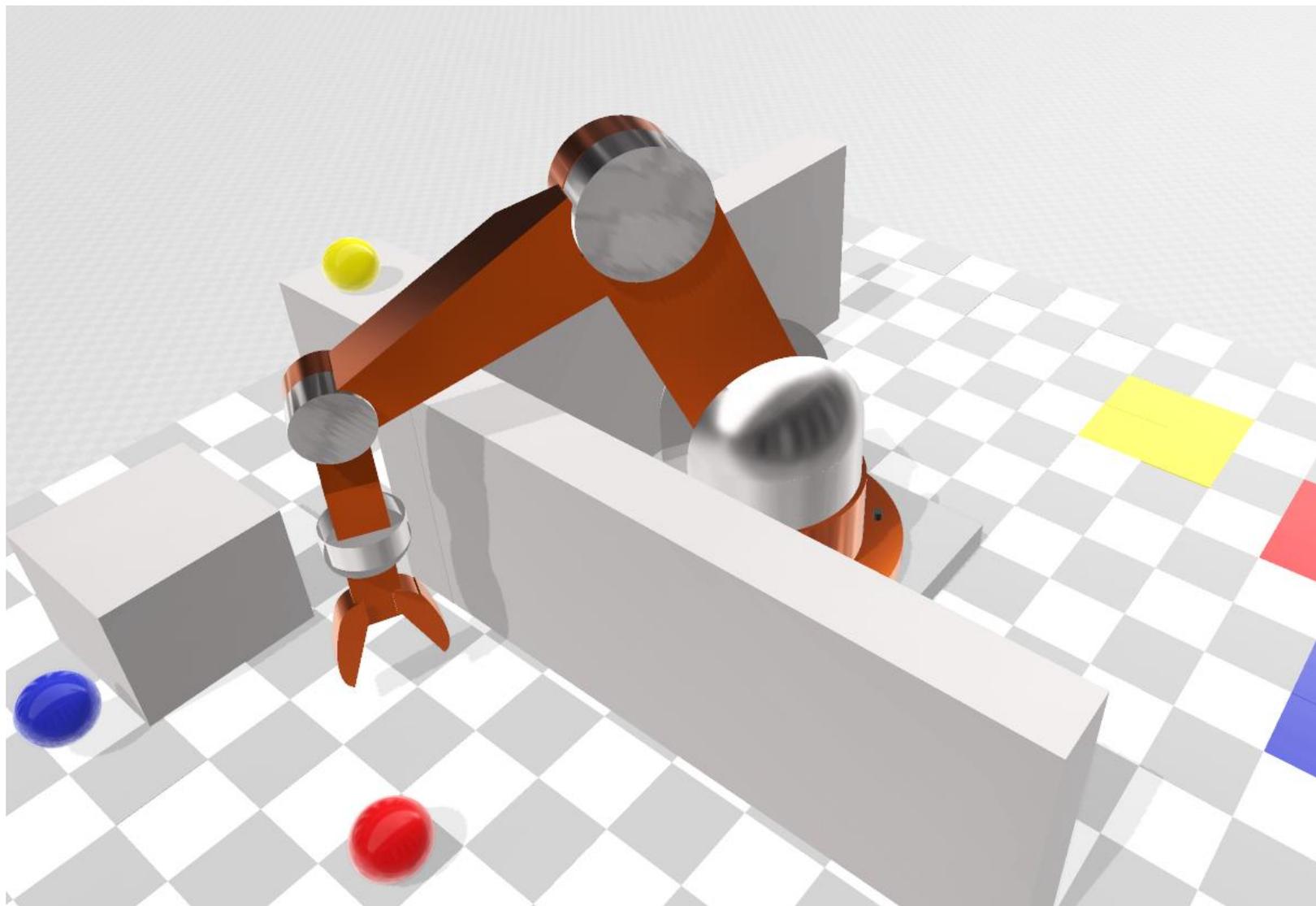
SMART ARM

I bracci robotici intelligenti possono lavorare in modo autonomo e interattivo. I livelli di intelligenza richiesti sono:

Robot reattivi a stimoli / eventi

Robot che memorizzano eventi e informazioni, per apprendere ed evolvere il loro comportamento.

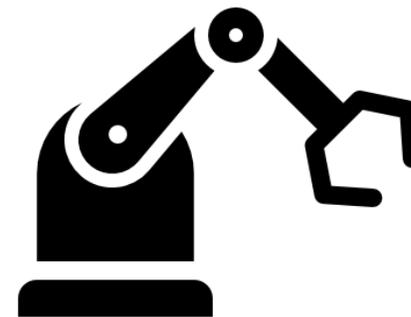
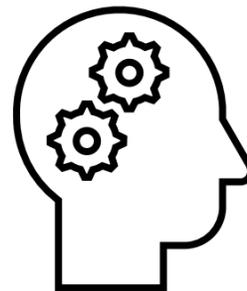
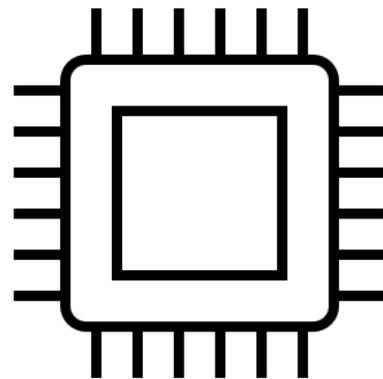
A questa categoria sono ammessi sia i bracci prodotti da un kit di premontaggio, sia quelli completi sin dall'atto dell'acquisto, sia i bracci parzialmente o totalmente progettati e costruiti dagli studenti.



SMART ARM

INDICATORI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE

- ROBOT IN GRADO DI SVOLGERE LAVORI AUTONOMAMENTE
- CAPACITÀ DI PRENDERE DECISIONI AUTONOMAMENTE
- CAPACITÀ DI MEMORIZZARE EVENTI, APPRENDERE NOZIONI ED EVOLVERSI NEL TEMPO
- SICUREZZA DEL DISPOSITIVO
- SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO
- ANALISI DEI COSTI

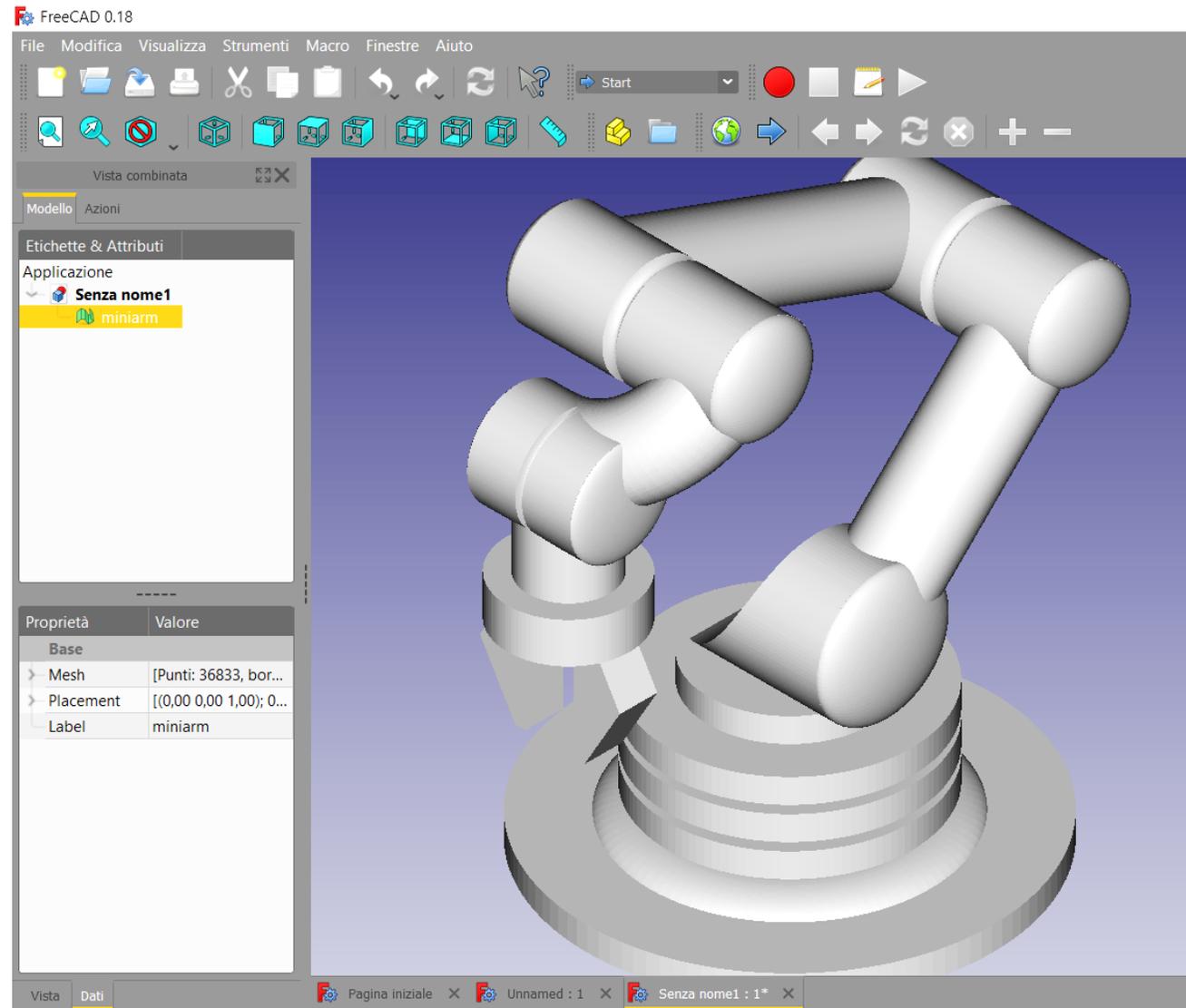


VIRTUAL COMPETITION

La soluzione più economica e adatta a tutti gli istituti è la simulazione.

Al costo minimo per studente si possono replicare virtualmente le caratteristiche fisiche anche di bracci professionali o industriali.

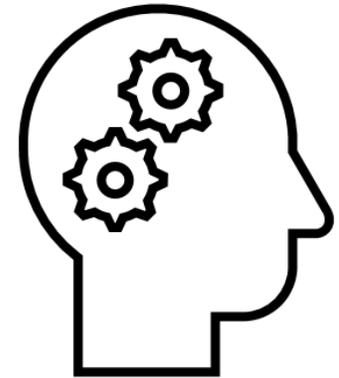
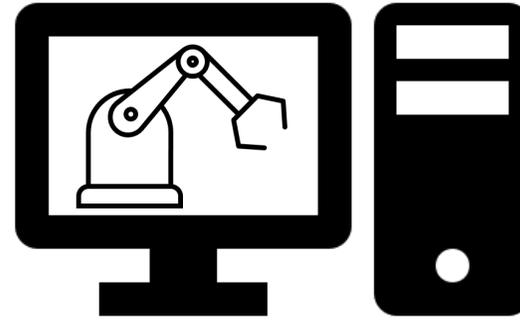
I team possono scegliere liberamente quale piattaforma di simulazione adottare e devono utilizzare tale piattaforma per simulare i movimenti del braccio robotico.



VIRTUAL COMPETITION

INDICATORI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE

- IDEA PROGETTUALE DI BASE E RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
- CORRETTEZZA NELLA SIMULAZIONE DEGLI EVENTI
- PROGRAMMAZIONE DEGLI AZIONAMENTI VIRTUALI
- POSSIBILI IMPIEGHI DEL BRACCIO ROBOTICO PROGETTATO
- SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO
- ANALISI DEI COSTI





ROBOTIC ARM MAKERS

Questa categoria è particolarmente impegnativa in quanto si richiede di progettare, documentare e realizzare il braccio robotico.

Ovviamente il progetto e la realizzazione deve essere più completo possibile. Qualora per motivi realizzativi ci fosse la necessità di integrare dispositivi già precostruiti tale integrazione va ben documentata.

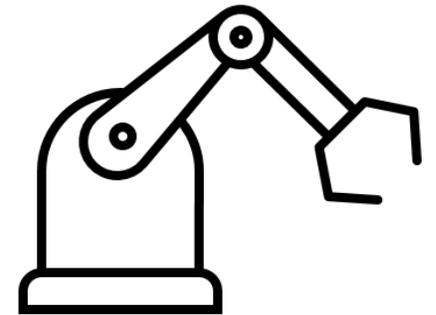
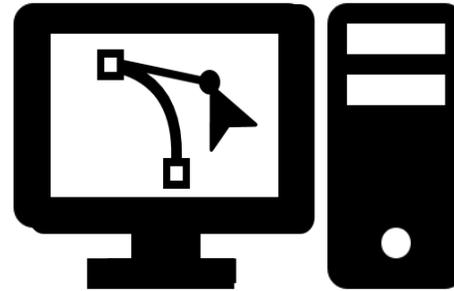
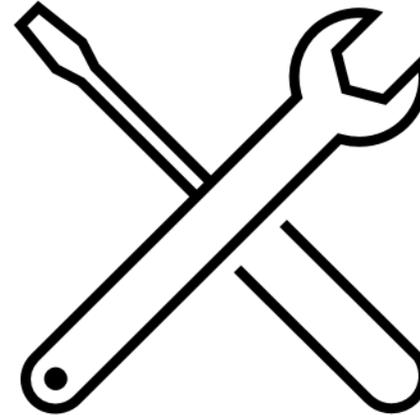
Prerequisito di sostenibilità: costo massimo del dispositivo 800 € (documentato nell'analisi dei costi)

Si richiede: originalità progettuale, definizione delle possibili applicazioni, documentazione tecnica, sostenibilità economica del prodotto.

ROBOTIC ARM MAKERS

INDICATORI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE

- COMPLETEZZA PROGETTUALE
- CORRETTEZZA DELLA REALIZZAZIONE DEL ROBOT
- PROGRAMMAZIONE DEL ROBOT
- PRESTAZIONI TECNICHE
- DOCUMENTAZIONE TECNICA
- POSSIBILI IMPIEGHI DEL BRACCIO ROBOTICO
- SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO
- ANALISI DEI COSTI



MICRO ARM

Bracci robotici di dimensioni ridotte (estensione massima 30 cm). Questi bracci possono essere realizzati ad esempio utilizzando micro servi 9g oppure micromotori n20.

Un aspetto fondamentale è la sostenibilità economica del progetto.

Prerequisito di sostenibilità: costo massimo del dispositivo 500 € (documentato nell'analisi dei costi)

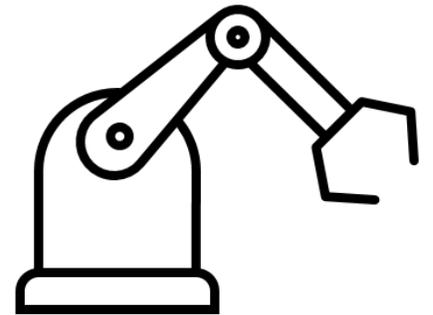
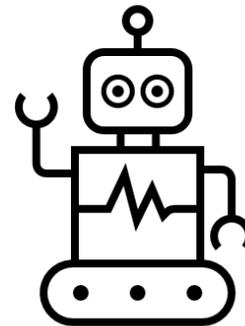
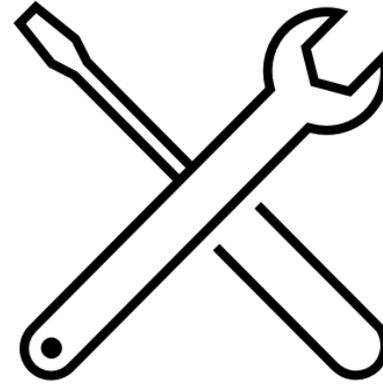
A questa categoria sono ammessi sia i bracci prodotti da un kit di premontaggio, sia quelli completi sin dall'atto dell'acquisto, sia i bracci parzialmente o totalmente progettati e costruiti dagli studenti.



MICRO ARM

INDICATORI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE

- COMPLETEZZA PROGETTUALE
- CORRETTEZZA DELLA REALIZZAZIONE DEL ROBOT
- PROGRAMMAZIONE DEL ROBOT
- PRESTAZIONI TECNICHE
- DOCUMENTAZIONE TECNICA
- POSSIBILI IMPIEGHI DEL BRACCIO ROBOTICO
- SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO
- ANALISI DEI COSTI



SINGLE MODULE

Progettazione e realizzazione di singole parti di bracci robotici come ad esempio: pinza, snodo/i, basamento...

Si richiede originalità progettuale, ricerca di innovazione, documentazione delle principali funzioni meccaniche e documentazione dei possibili impieghi.

Prerequisito di sostenibilità: costo massimo del dispositivo 200 € (documentato nell'analisi dei costi).

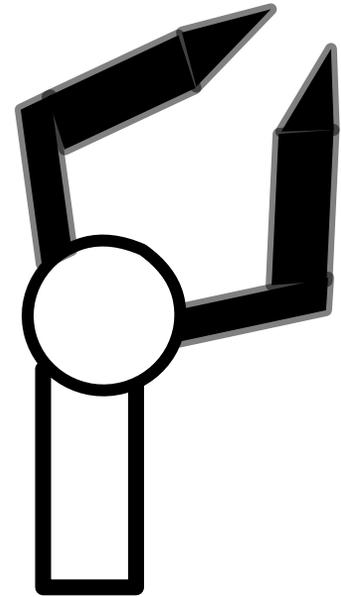
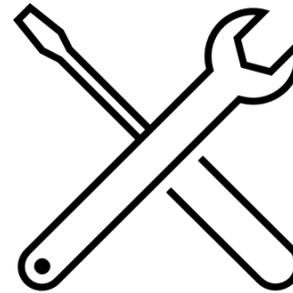
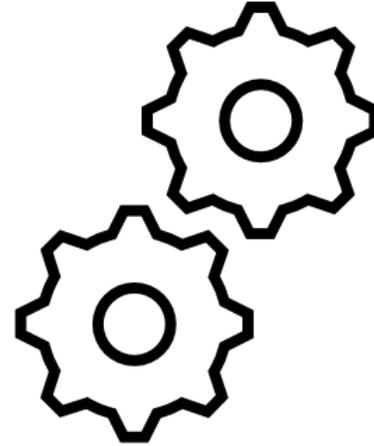
A questa categoria sono ammessi sia i bracci prodotti da un kit di premontaggio, sia quelli completi sin dall'atto dell'acquisto, sia i bracci parzialmente o totalmente progettati e costruiti dagli studenti.



SINGLE MODULE

INDICATORI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE

- COMPLETEZZA PROGETTUALE
- CORRETTEZZA DELLA REALIZZAZIONE DEL MODULO
- PRESTAZIONI TECNICHE
- PRECISIONE DEL DISPOSITIVO
- DOCUMENTAZIONE DEL DISPOSITIVO E DELLE PRINCIPALI FUNZIONI
- SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO
- ANALISI DEI COSTI



INDICAZIONI OPERATIVE GENERALI

I team dovranno presentare in modo completo il loro braccio robotico chiarendo quali sono le funzionalità richieste dalla categoria specifica della Challenge. A tal fine i team dovranno: produrre una documentazione digitale di presentazione ed effettuare una esposizione dimostrativa.

Ogni team avrà a disposizione uno spazio espositivo di 2m x 2m x 2m munito di alimentazione elettrica.

Ogni team si dovrà impegnare a svolgere le proprie attività in massima sicurezza: il braccio dovrà essere posto su un basamento stabile, le alimentazioni dovranno essere alloggiare in modo tale da non intralciare i movimenti, le dissipazioni degli elementi attivi dovranno essere ridotte al minimo, i movimenti del braccio non dovranno mai essere intralciati dalle persone circostanti...

La commissione di valutazione esaminerà i lavori prodotti, l'esposizione di ogni team, interrogherà il team e compilerà un modulo di valutazione. I moduli di valutazione saranno basati sugli indicatori di riferimento per la valutazione della categoria della challenge.

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

1. La competizione consiste in una dimostrazione del braccio robotico finalizzata a mettere in pratica un lavoro che evidenzia gli indicatori richiesti. Ogni team potrà liberamente organizzare la propria dimostrazione nel rispetto delle regole di sicurezza evidenziando le funzioni del proprio braccio robotico che soddisfano gli indicatori richiesti.
2. Le dimostrazioni potranno essere liberamente strutturate in varie modalità es: lavori svolti in autonomia dal braccio robotico, singole funzioni analizzate ed esposte, sequenza di movimenti programmati, interazioni tra il braccio robotico e un utente...
3. La dimostrazione avrà una durata massima di 7 minuti. Al termine della dimostrazione il team sarà chiamato a colloquio e dovrà rispondere alle domande della giuria.
4. Oltre alla dimostrazione il team dovrà produrre una documentazione digitale in formato pdf contenente la descrizione tecnica del robot e delle sue funzioni.
5. Si chiede a ogni team la disponibilità di un esperto volontario come componente della giuria. Ogni giudice potrà valutare solo i robot di categorie diverse rispetto a quella a cui partecipa il suo team.

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

6. La valutazione verrà effettuata da una giuria che assegnerà

- Un punteggio da 1 a 3 per ogni indicatore (in proporzione al livello di soddisfazione di tale indicatore)
- Un punteggio da 1 a 3 per il colloquio con la giuria
- Eventuali 1 o 2 punti penalità per lo sfioramento del tempo o il mancato rispetto di indicazioni (sicurezza, costi max di produzione...)
- Un punteggio da 1 a 3 per la documentazione prodotta

La somma di tali punteggi darà la valutazione totale.

7. Le categorie sono:

- COLLABORATIVE ROBOTIC ARM
- SMART ARM
- VIRTUAL COMPETITION
- ROBOTIC ARM MAKERS
- MICRO ARM
- SINGLE MODLE

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

8. Ogni Team può iscriversi alla categoria in modalità SINGLE TEAM CHALLENGE presentando autonomamente il proprio braccio robotico, oppure in modalità CONTEST CHALLENGE sviluppando il lavoro in collaborazione con un ateneo. Le due modalità verranno valutate distintamente in due corrispondenti classifiche.

9. Per quanto riguarda le categorie: ROBOTIC ARM MAKERS, MICRO ARM e SINGLE MODULE il costo complessivo del dispositivo non deve superare rispettivamente: 800 € per ROBOTIC ARM MAKERS, 500 € per MICRO ARM e 200 € per SINGLE MODULE. Conseguentemente i team iscritti a tali categorie dovranno dimostrare che i vincoli sono rispettati dettagliando l'analisi dei costi.

10. Le categorie: ROBOTIC ARM MAKERS e MICRO ARM oltre alla presentazione digitale e all'analisi dei costi dovranno anche avere una documentazione tecnica contenente scheda dei dispositivi utilizzati, scheda del robot, prestazioni del robot...

11. La categoria: SINGLE MODULE oltre alla presentazione digitale e all'analisi dei costi dovrà anche avere una documentazione del dispositivo e delle sue principali funzioni.

12. I robot della categoria MICRO ARM hanno come vincoli la lunghezza di 30 cm massima estensione del braccio e l'uso di motori di piccole dimensioni con Torque < 10 Kg*cm.

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

13. Tabelle di valutazione:

COLLABORATIVE ROBOTIC ARM

INDICATORE	PUNTI
INTERAZIONE ROBOT - UOMO	
INTERAZIONE ROBOT - AMBIENTE DI LAVORO	
EVENTUALE INTERAZIONE ROBOT – ROBOT	
UTILITÀ DEL DISPOSITIVO AL SERVIZIO DELL' UOMO	
SICUREZZA DEL DISPOSITIVO	
SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO	
ANALISI DEI COSTI	
DOCUMENTAZIONE PRODOTTA	
PENALITÀ	
COLLOQUIO CON LA GIURIA	
TOTALE	

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

SMART ARM

INDICATORE	PUNTI
ROBOT IN GRADO DI SVOLGERE LAVORI AUTONOMAMENTE	
CAPACITÀ DI PRENDERE DECISIONI AUTONOMAMENTE	
CAPACITÀ DI MEMORIZZARE EVENTI, APPRENDERE NOZIONI ED EVOLERSI NEL TEMPO	
SICUREZZA DEL DISPOSITIVO	
SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO	
ANALISI DEI COSTI	
DOCUMENTAZIONE PRODOTTA	
PENALITÀ	
COLLOQUIO CON LA GIURIA	
TOTALE	

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

VIRTUAL COMPETITION

INDICATORE	PUNTI
IDEA PROGETTUALE DI BASE E RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	
CORRETTEZZA NELLA SIMULAZIONE DEGLI EVENTI	
PROGRAMMAZIONE DEGLI AZIONAMENTI VIRTUALI	
POSSIBILI IMPIEGHI DEL BRACCIO ROBOTICO PROGETTATO	
SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO	
ANALISI DEI COSTI	
DOCUMENTAZIONE PRODOTTA	
PENALITÀ	
COLLOQUIO CON LA GIURIA	
TOTALE	

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

ROBOTIC ARM MAKERS

INDICATORE	PUNTI
COMPLETEZZA PROGETTUALE	
CORRETTEZZA DELLA REALIZZAZIONE DEL ROBOT	
PROGRAMMAZIONE DEL ROBOT	
PRESTAZIONI TECNICHE	
DOCUMENTAZIONE TECNICA	
POSSIBILI IMPIEGHI DEL BRACCIO ROBOTICO	
SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO	
ANALISI DEI COSTI	
DOCUMENTAZIONE PRODOTTA	
PENALITÀ	
COLLOQUIO CON LA GIURIA	
TOTALE	

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

MICRO ARM

INDICATORE	PUNTI
COMPLETEZZA PROGETTUALE	
CORRETTEZZA DELLA REALIZZAZIONE DEL ROBOT	
PROGRAMMAZIONE DEL ROBOT	
PRESTAZIONI TECNICHE	
DOCUMENTAZIONE TECNICA	
POSSIBILI IMPIEGHI DEL BRACCIO ROBOTICO	
SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO	
ANALISI DEI COSTI	
DOCUMENTAZIONE PRODOTTA	
PENALITÀ	
COLLOQUIO CON LA GIURIA	
TOTALE	

REGOLAMENTO DELLA COMPETIZIONE

SINGLE MODULE

INDICATORE	PUNTI
COMPLETEZZA PROGETTUALE	
CORRETTEZZA DELLA REALIZZAZIONE DEL ROBOT	
PROGRAMMAZIONE DEL ROBOT	
PRESTAZIONI TECNICHE	
DOCUMENTAZIONE DEL DISPOSITIVO E DELLE PRINCIPALI FUNZIONI	
SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO	
ANALISI DEI COSTI	
DOCUMENTAZIONE PRODOTTA	
PENALITÀ	
COLLOQUIO CON LA GIURIA	
TOTALE	