



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

MOVING
MObility and Vehide INnovation Group

Prospettive e Sviluppo della sensoristica e della robotica in agricoltura

Progetto FLOROBOT «Floramiata Robotica»

Ing. Riccardo Barbieri

Dott. Davide Uggiosi

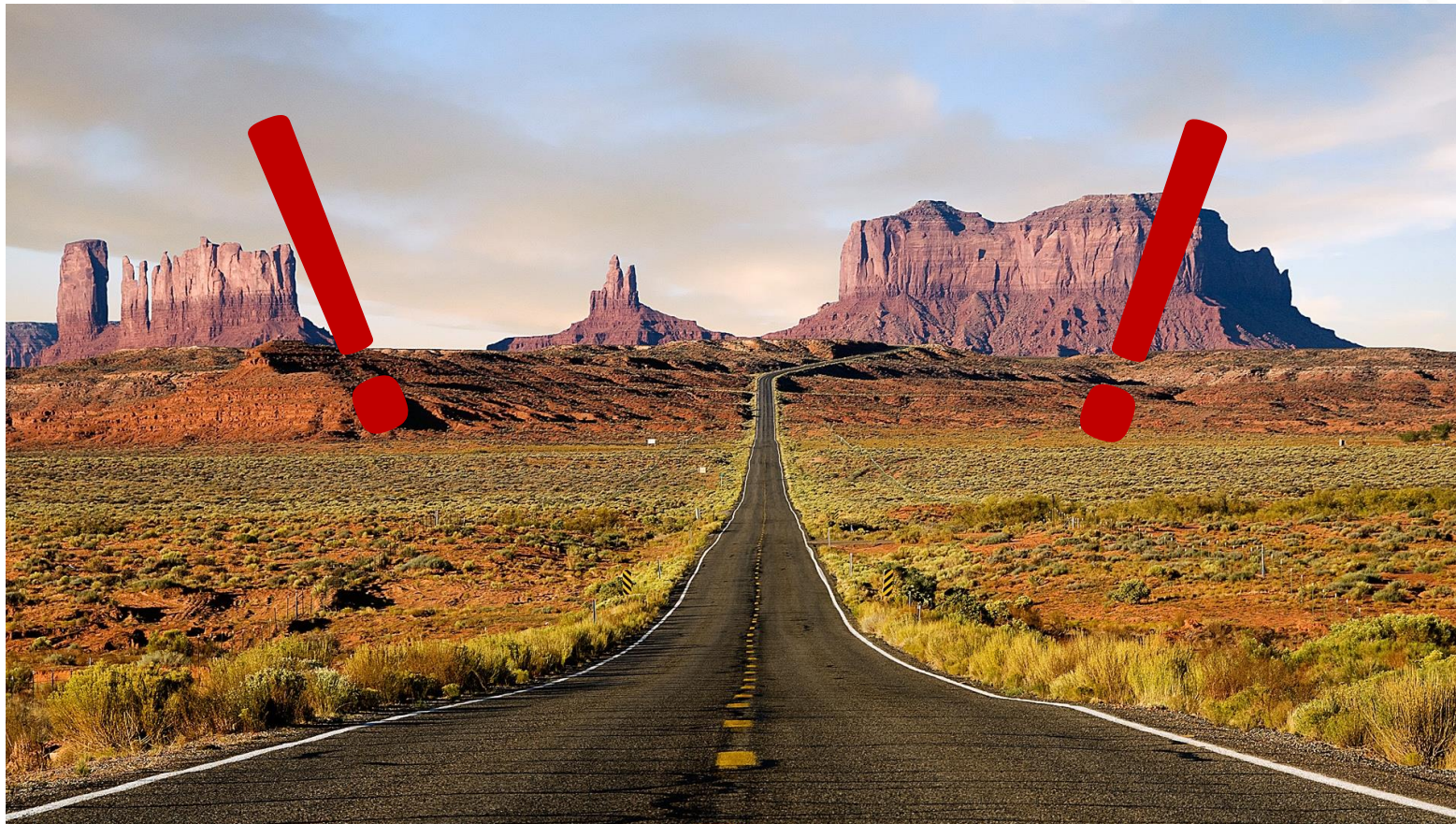
15/10/2021 Firenze, Earth Technologies Expo



L'importanza della Robotica in Agricoltura



L'importanza della Robotica in Agricoltura



Il Progetto FLOROBOT



Programma di Sviluppo Rurale promosso da Regione Toscana ed Unione Europea



Misura 16,2 per l'innovazione e progetti pilota per l'innovazione tecnica



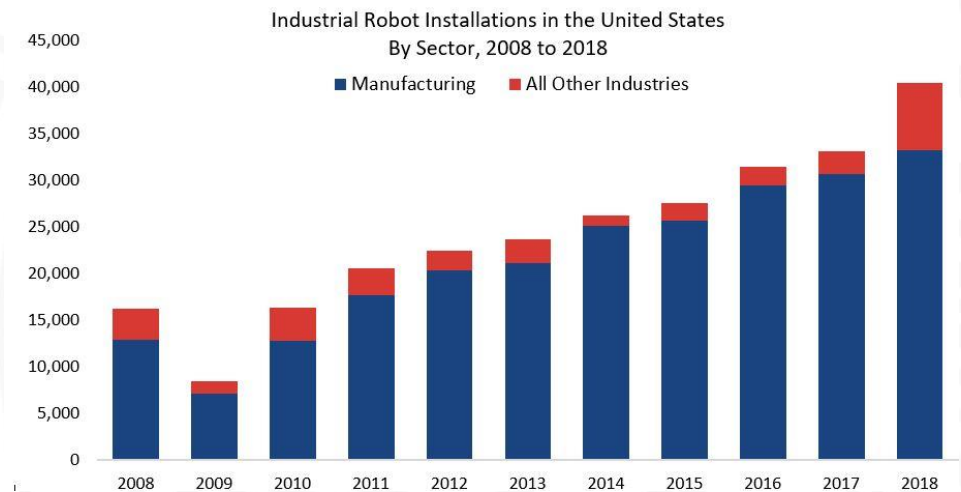
Gli scopi del progetto

- Riduzione delle operazioni manuali



Gli scopi del progetto

- Riduzione delle operazioni manuali
- Promuovere incrementi di produttività



Gli scopi del progetto

- Riduzione delle operazioni manuali
- Promuovere incrementi di produttività
- Condivisione delle «best-practices»



Gli scopi del progetto

- Riduzione delle operazioni manuali
- Promuovere incrementi di produttività
- Condivisione delle «best-practices»
- Attenta valutazione del costo ambientale delle operazioni

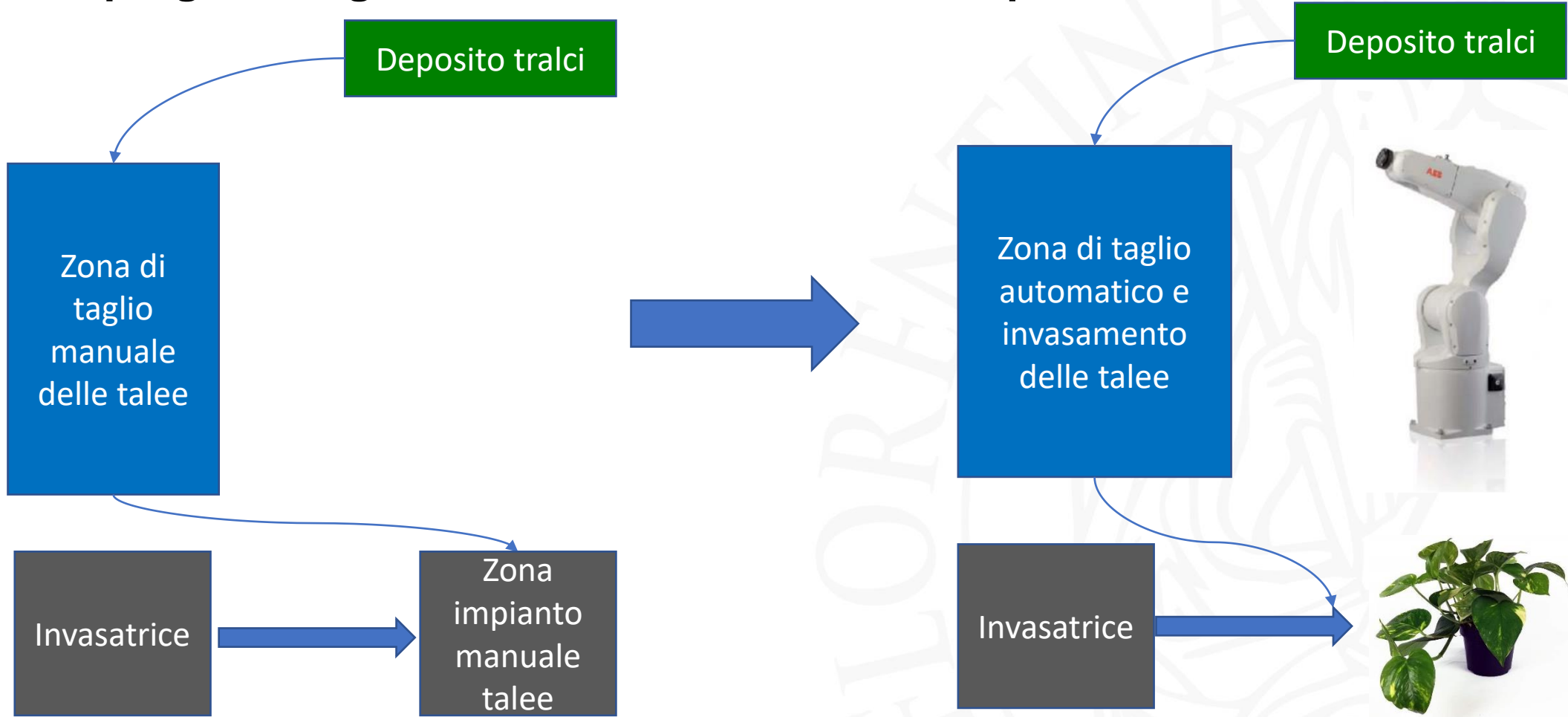


Gli scopi del progetto

- Riduzione delle operazioni manuali
- Promuovere incrementi di produttività
- Condivisione delle «best-practices»
- Attenta valutazione del costo ambientale delle operazioni
- Riduzione della carbon footprint



Il progetto: taglio e invasamento della Scindapsus

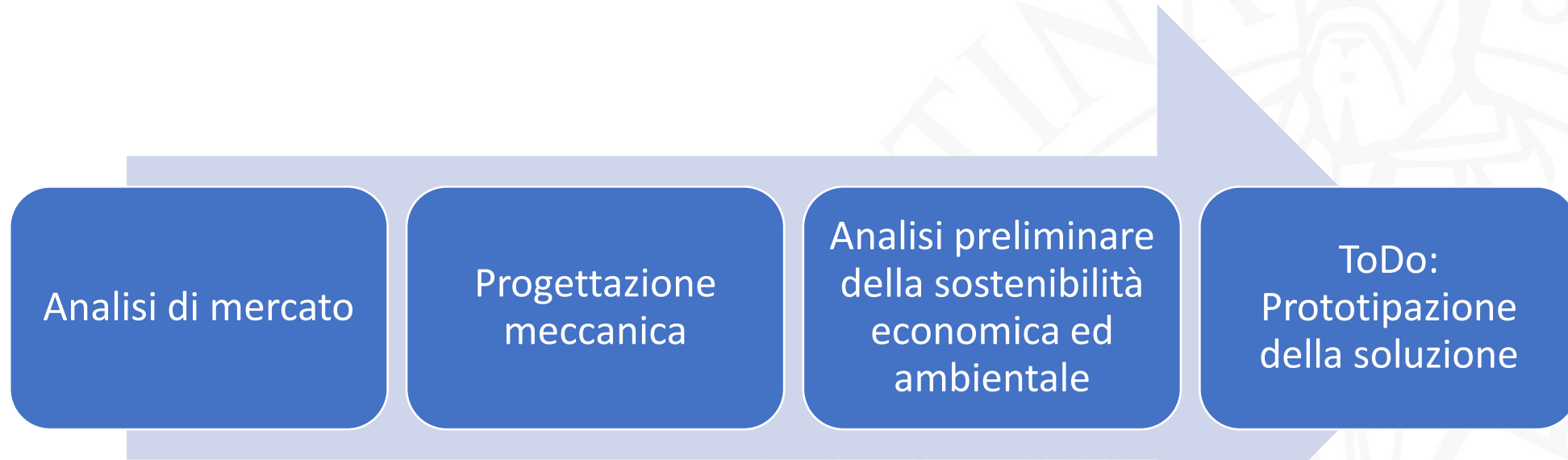


Il progetto: taglio e invasamento della Scindapsus

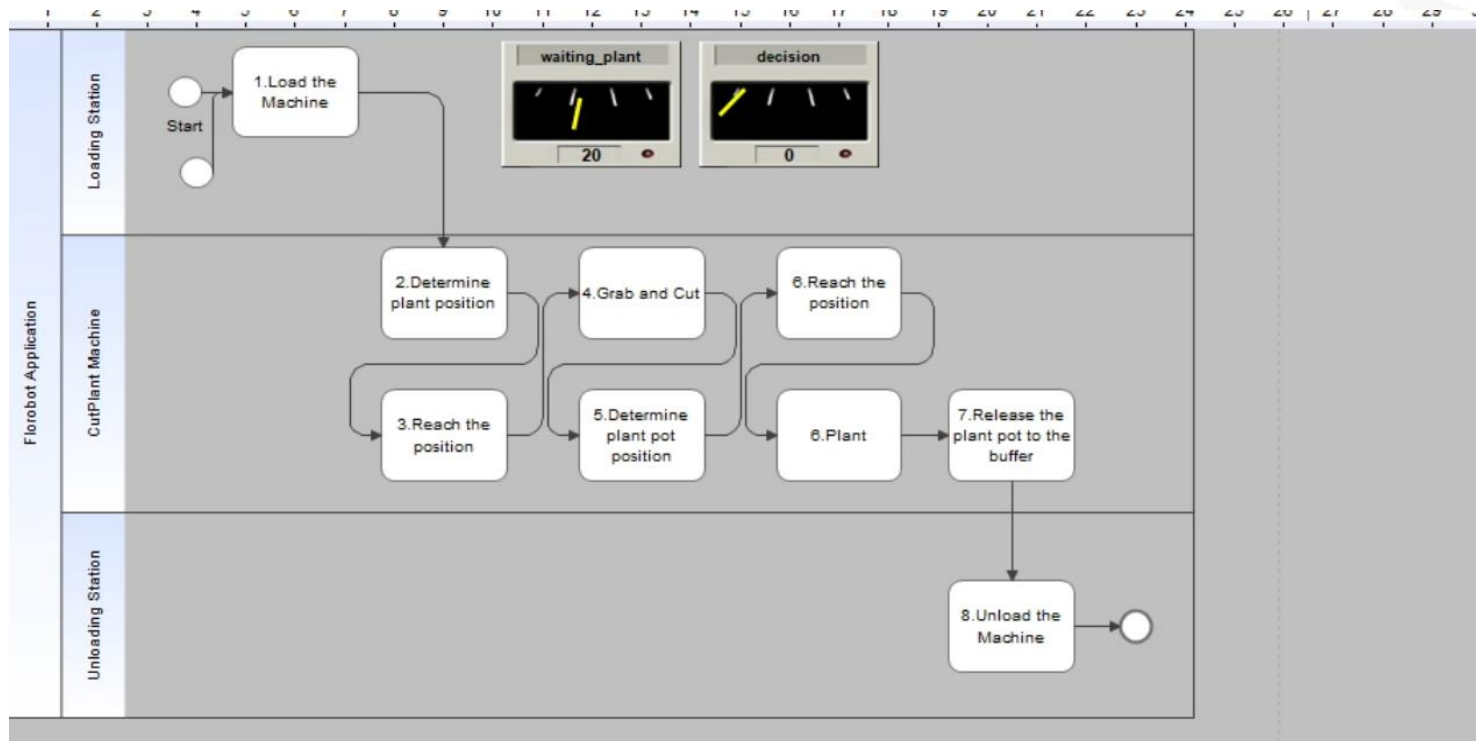


1. Lavoro Ripetitivo
2. Basso valore aggiunto
3. Poca ergonomia

Fasi del progetto



Valutazione carico di lavoro e carbon footprint



Stazione
carico talee

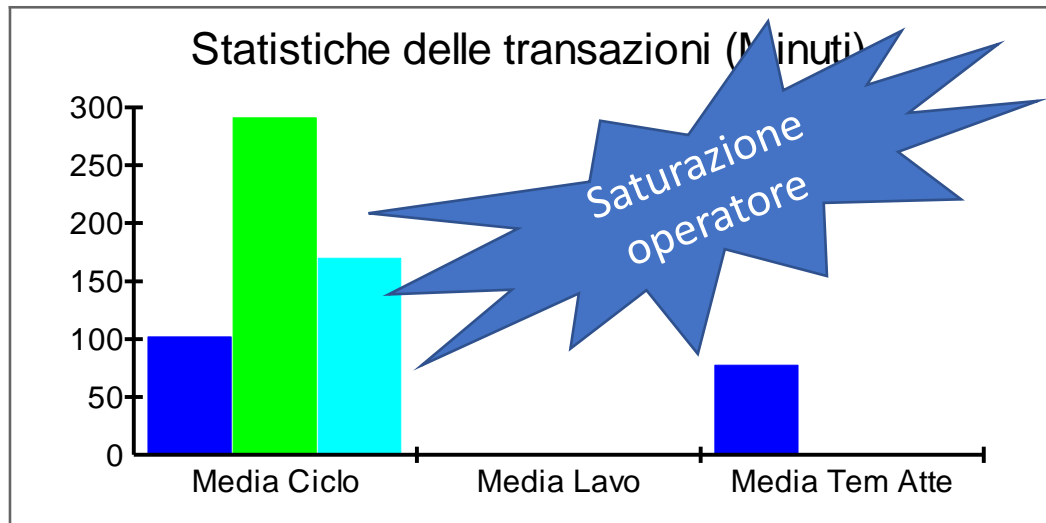
Cobot
FloroBot

Stazione
scarico vasi

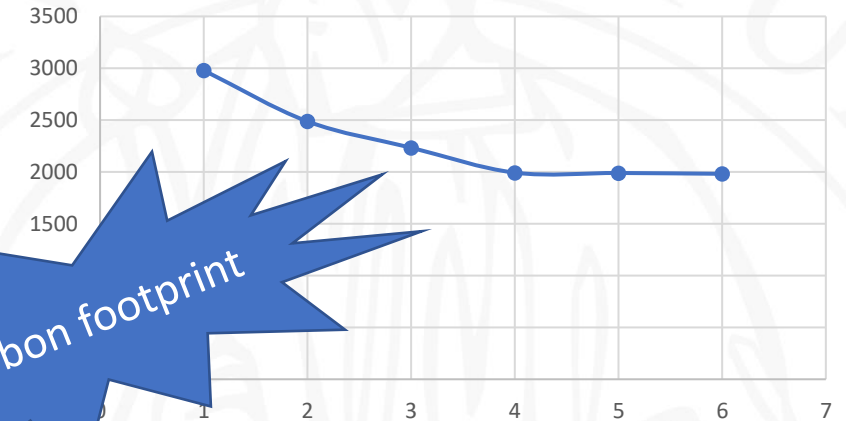
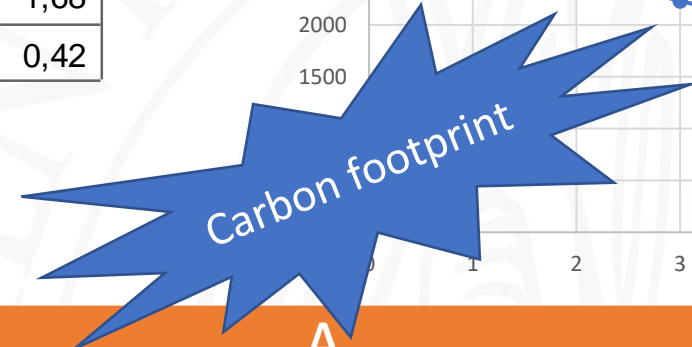
Valutazione carico di lavoro e carbon footprint

Statistiche delle transazioni (Minuti)

	Conte	Media Ciclo	Media Lavo	Media Tem Atte
Florobot Application/CutPlant Machine	2234	101,79	0,91	77,52
Florobot Application/Loading Station	2234	290,76	0,16	1,68
Florobot Application/Unloading Station	2234	169,64	0,15	0,42



Analisi sensitività alle medie

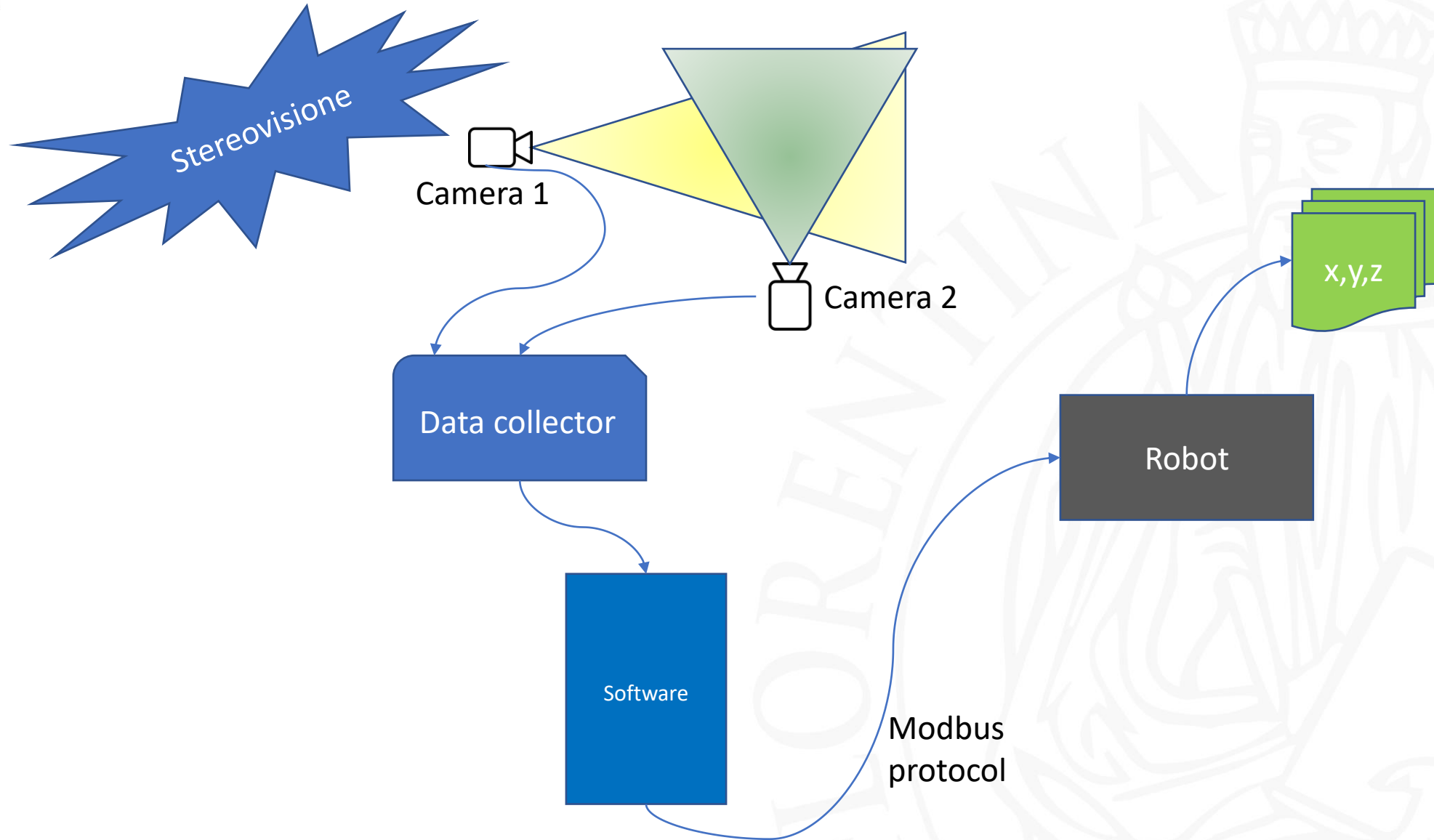
Tempi	Produzione	Costo	Costo	gCO ₂ eq	gCO ₂ eq
-10% Baseline	+254	1,22 €	+0,30 €	2598,03	+239,31
Baseline		0,92 €	//	2358,71	//
+10% Baseline	-241	0,82	-0,1 €	2082,78	-275,93

- Costo orario energia elettrica: **0,10691 €/kWh**
- Potenza assorbita dal robot: **0,39 kW**
- Carbon intensity: **255 gCO₂eq/kWh**

Soluzione costruttiva e approccio alla progettazione



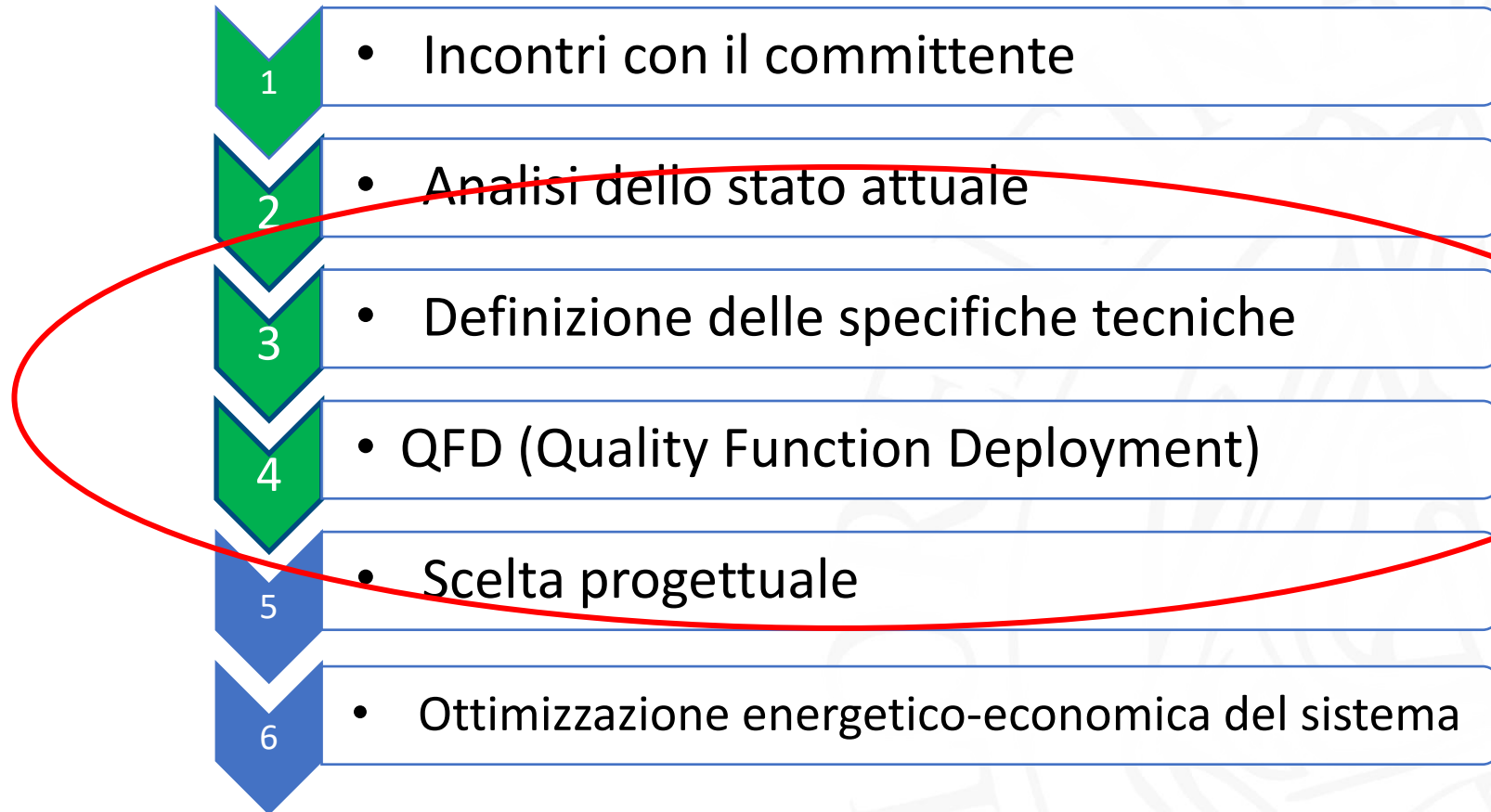
Layout sistema di acquisizione immagini



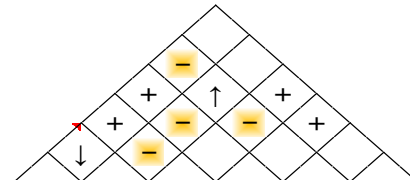
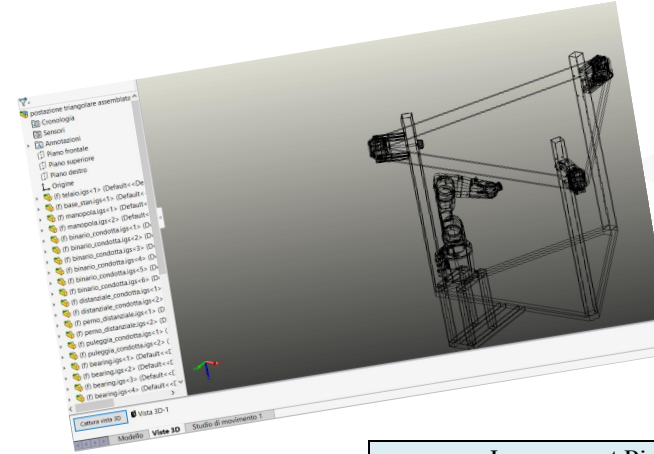
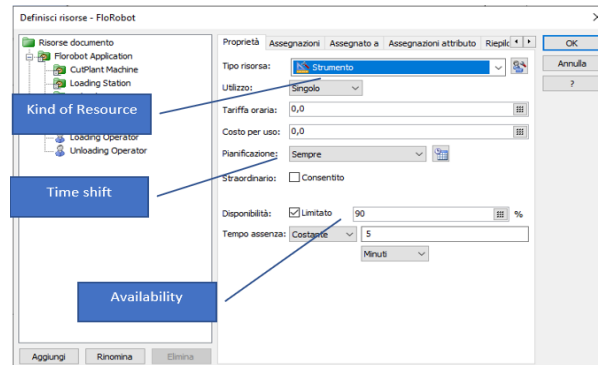
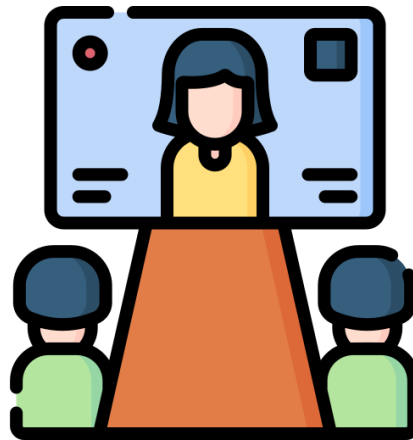
All'interno della soluzione costruttiva...

- 1 • Incontri con il committente
- 2 • Analisi dello stato attuale
- 3 • Definizione delle specifiche tecniche
- 4 • QFD (Quality Function Deployment)
- 5 • Scelta progettuale
- 6 • Ottimizzazione energetico-economica del sistema

All'interno della soluzione costruttiva...



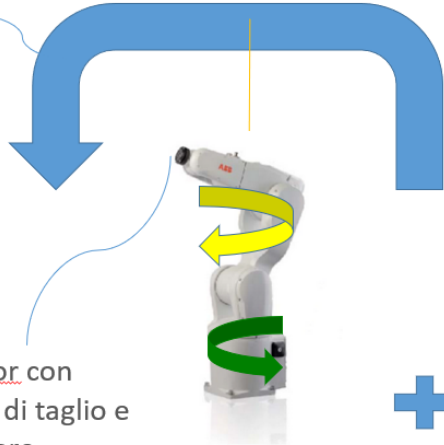
Dall'idea...



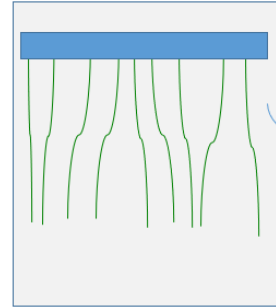
Histogram	Relative Importance	Customer Importance	Relationship Max Degree	Design Requirements	Improvement Direction					
					Cobot Characteristic	Robot Segregation	Mechanical Arm: Custom EndEffector	Mechanical Arm: Standard EndEffector	Production line	Return On Investment (ROI)
	13,79%	4	9	Takt Time	○	●	○	○	●	●
	10,34%	3	9	Precise cut			●	▽	▽	
	10,34%	3	9	Safety	●	○	●	○	●	
	13,79%	4	9	Future Scalability	○		○	●	▽	○
	10,34%	3	9	Human/Machine Interaction	●	▽	●	○	▽	
	13,79%	4	9	Autonomous Work	○	▽	●	●	○	●
	10,34%	3	9	Cut + Plant	○	▽	●	●	○	
	10,34%	3	9	Interface With Existing Machines	○		●	○		
	6,90%	2	9	Elasticity and Flexibility	▽	▽	○	○	●	●
Design Requirements Rating					379,31	196,55	693,1	506,9	386,21	351,72
Relative Weight					15,1%	7,8%	27,6%	20,2%	15,4%	14,0%
Weighed Pareto Histogram										

Alle soluzioni preliminari...

Condotto di
trascinamento
tralci

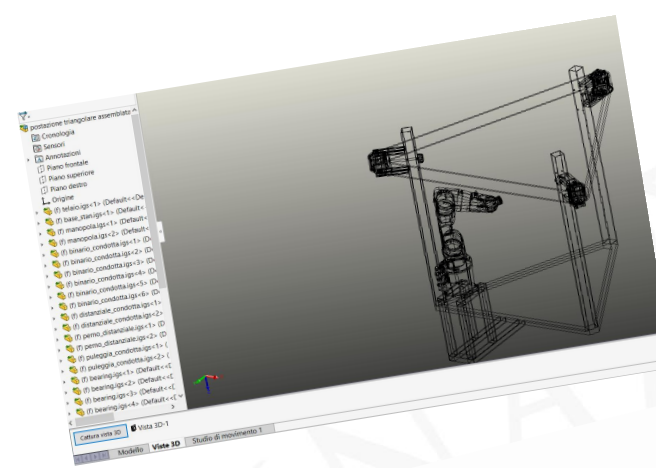


End effector con
strumento di taglio e
manipolatore



Pannello di
deposito
tralci

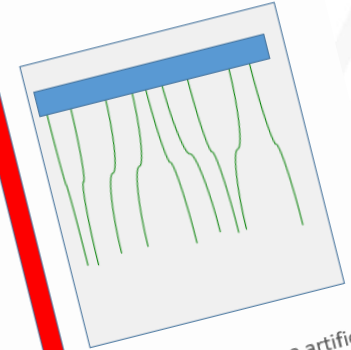
Software di visione artificiale
basato su rete neurale e
protocollo Modbus/TCP



Condotto di trascinamento
tralci

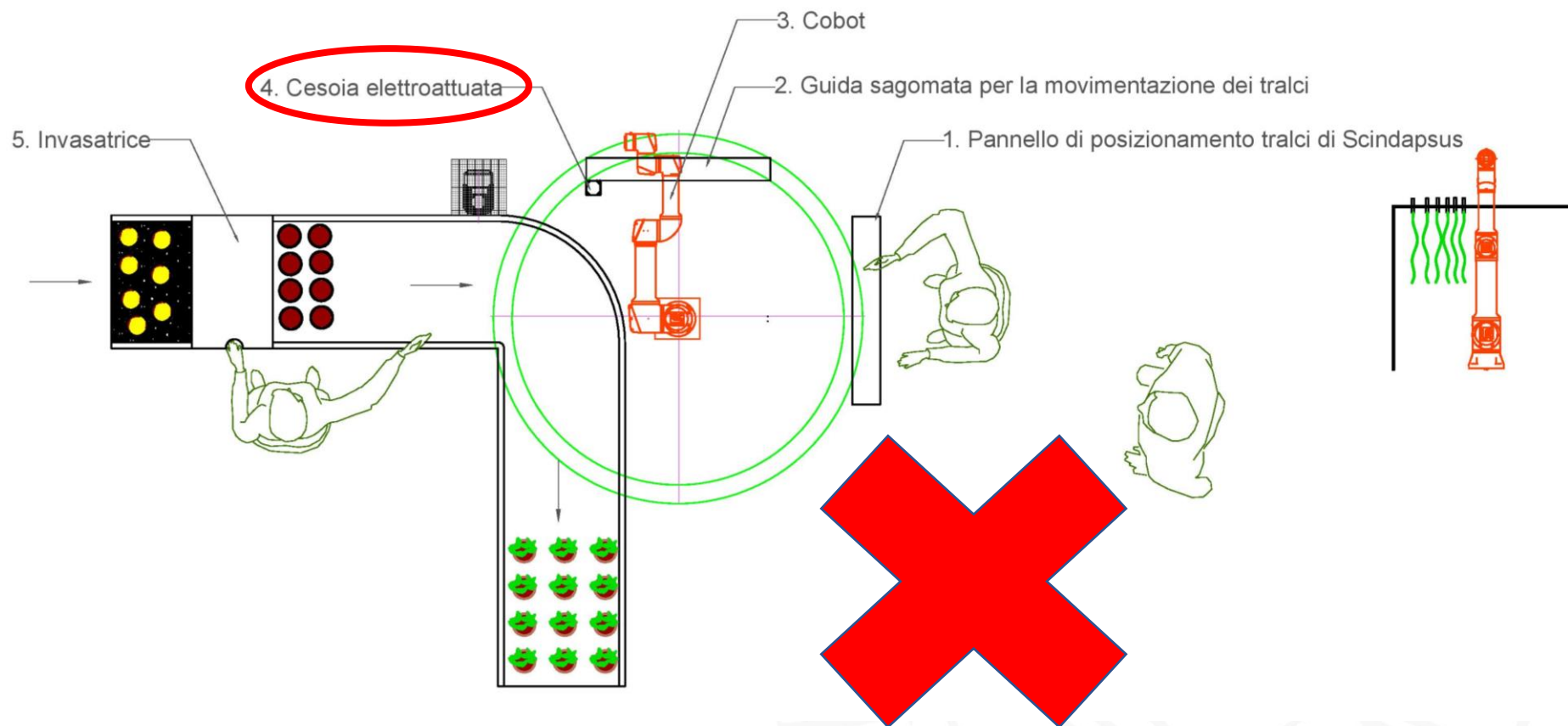
Cesoia di
taglio

End effector
con
manipolatore

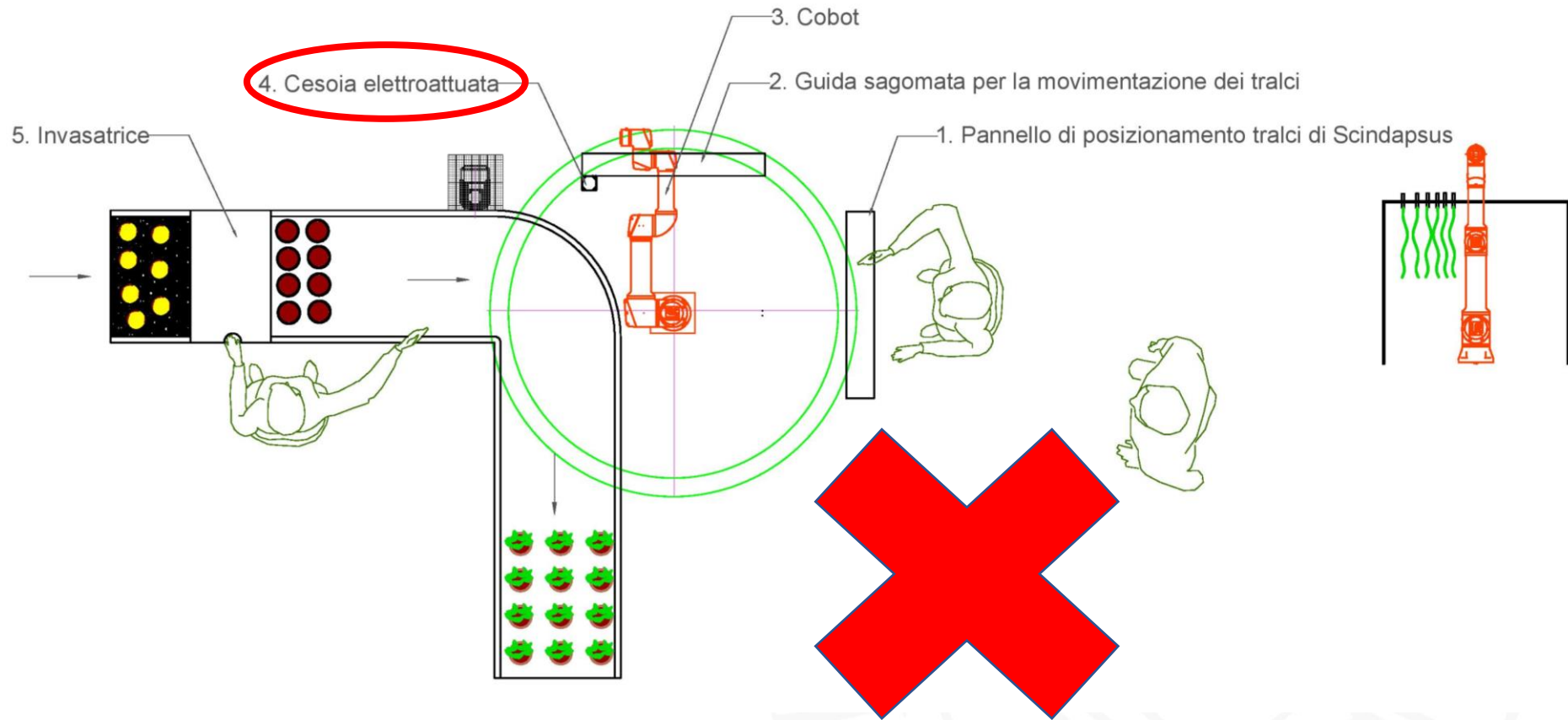
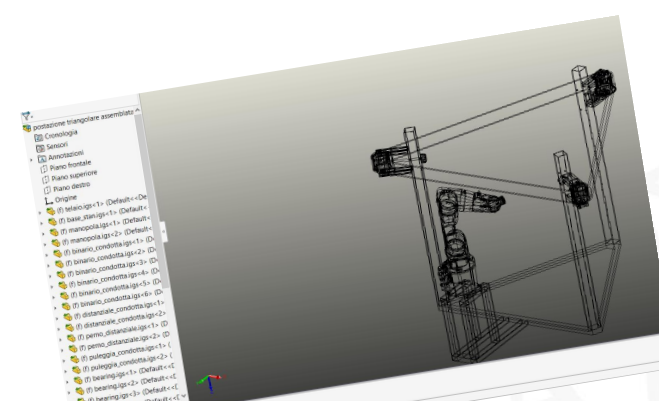


Software di visione artificiale
basato su rete neurale e
protocollo Modbus/TCP

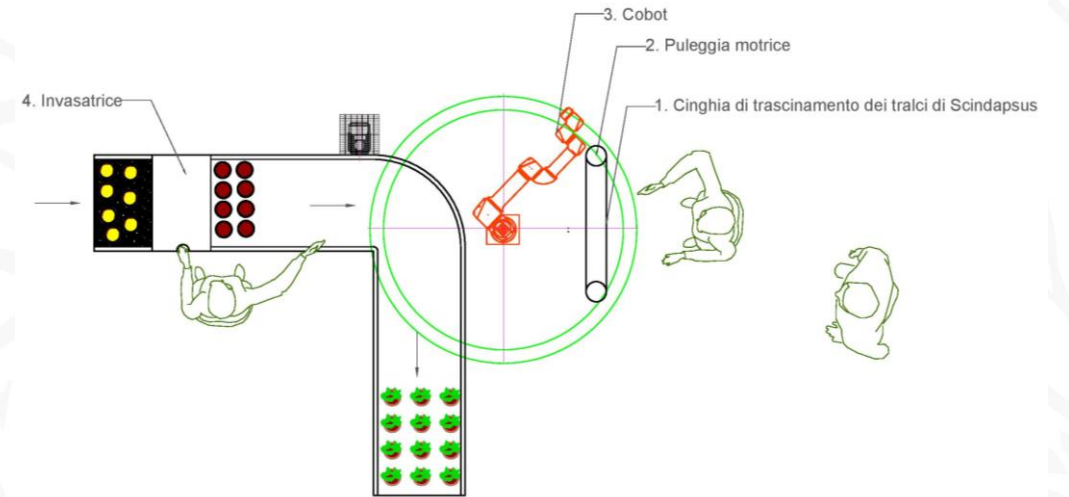
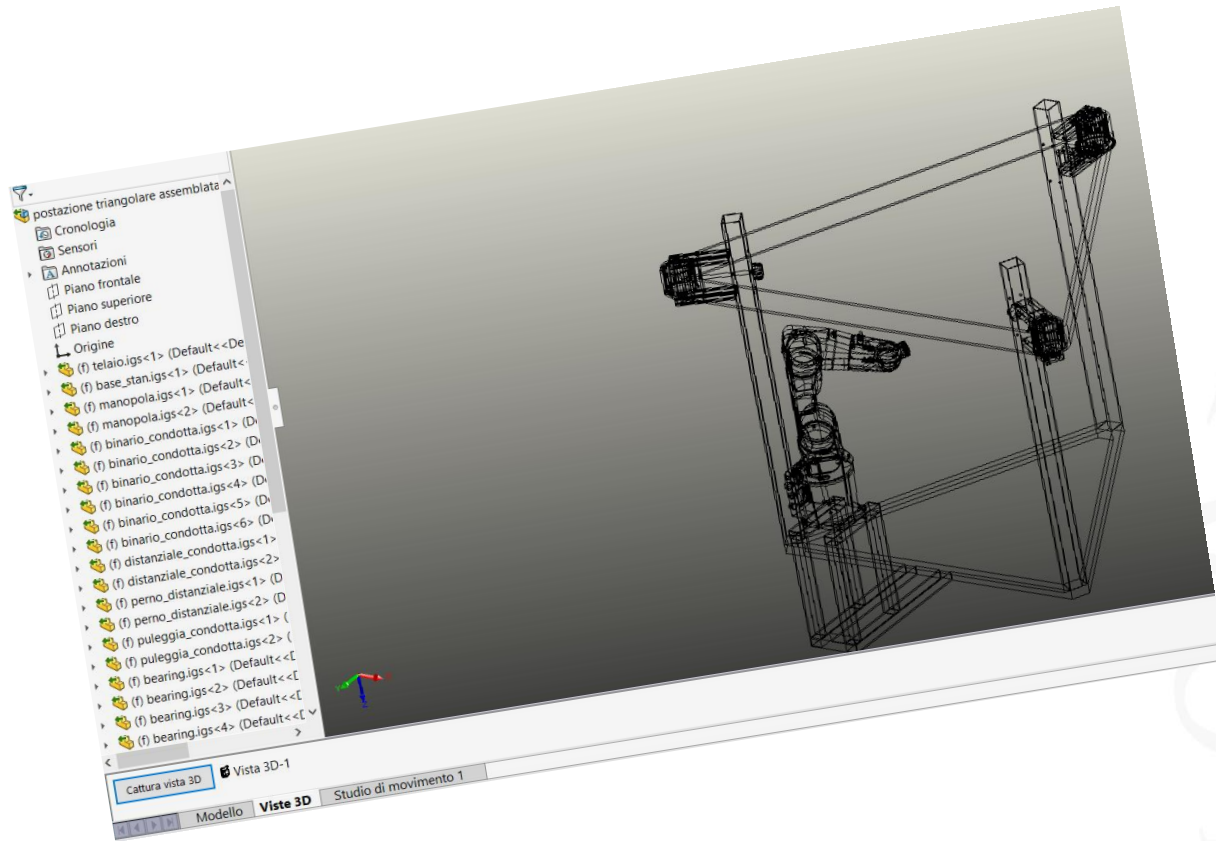
Alle soluzioni preliminari...



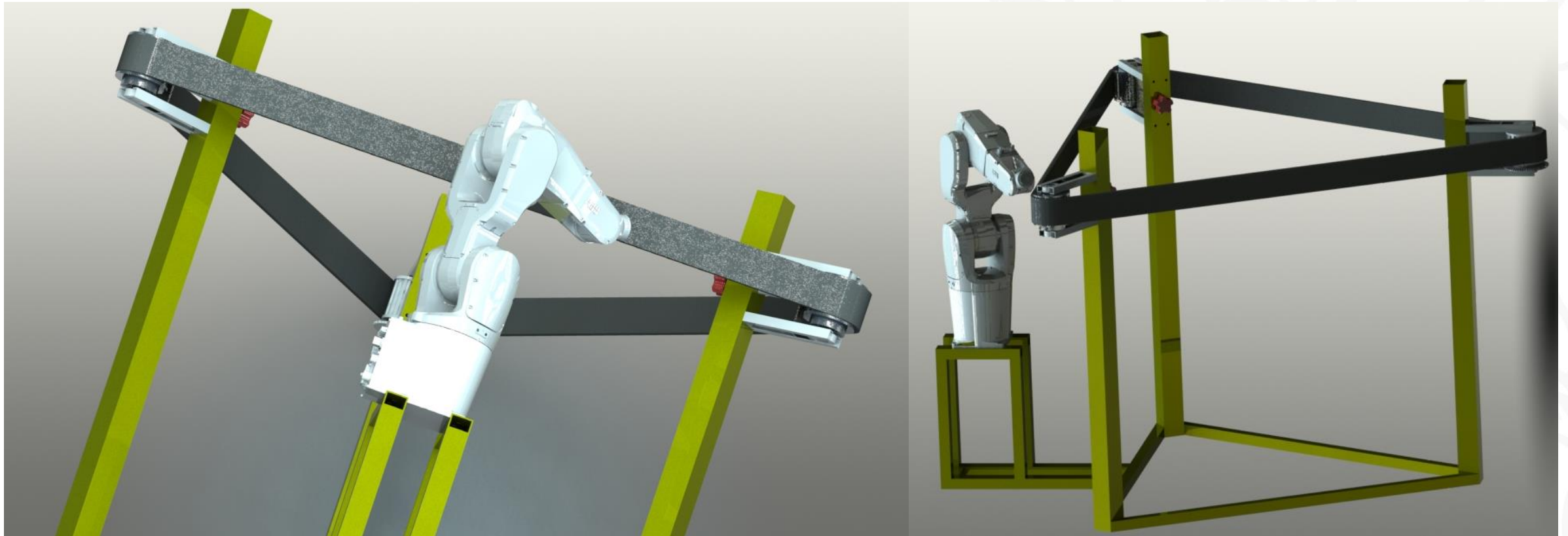
Alle soluzioni preliminari...



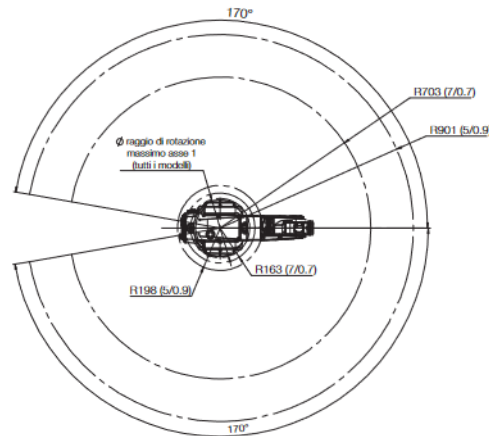
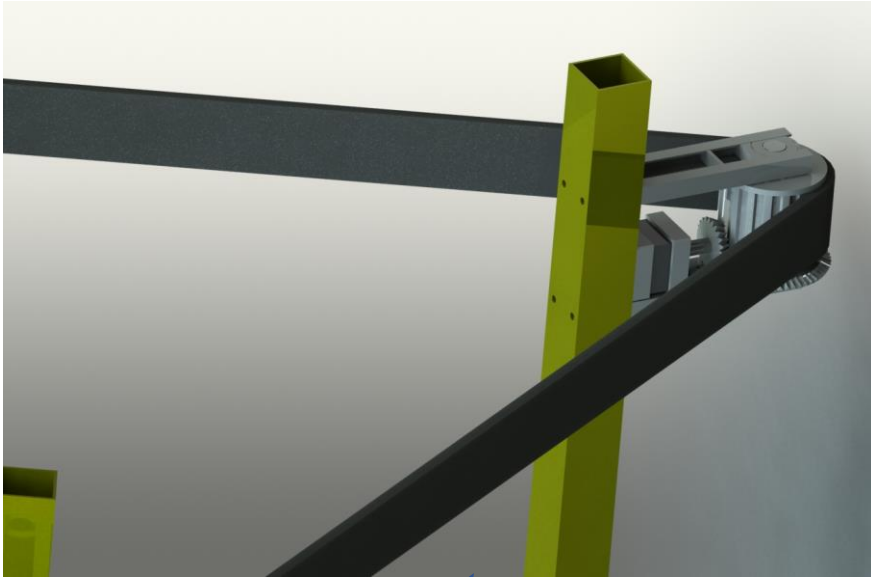
Fino al concept di soluzione definitiva...



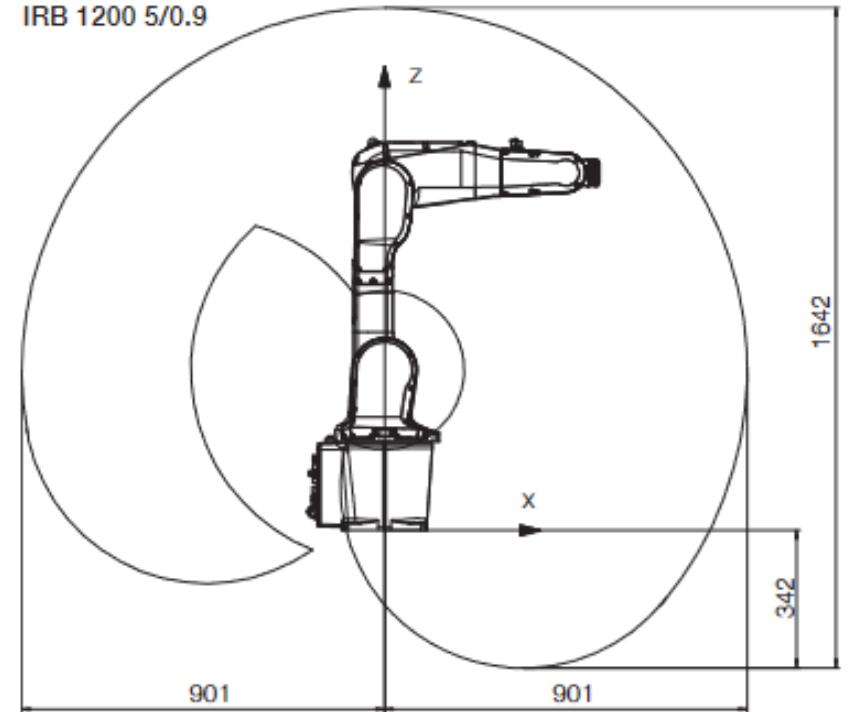
All'interno della soluzione costruttiva...



All'interno della soluzione costruttiva...

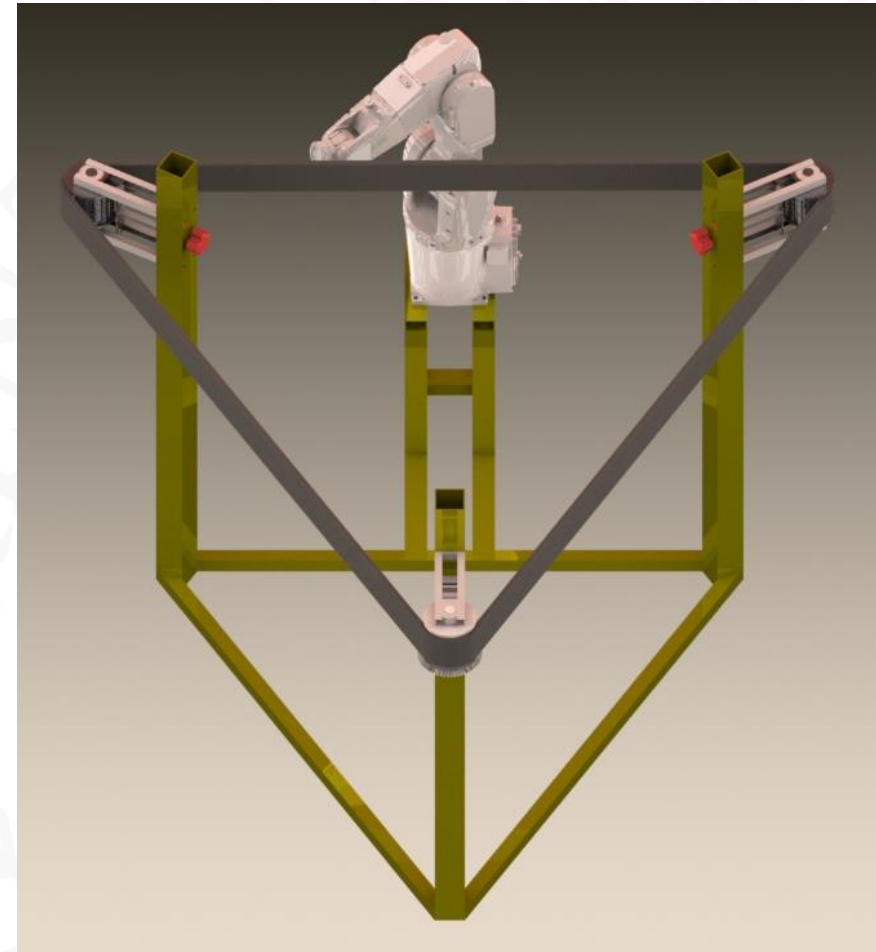
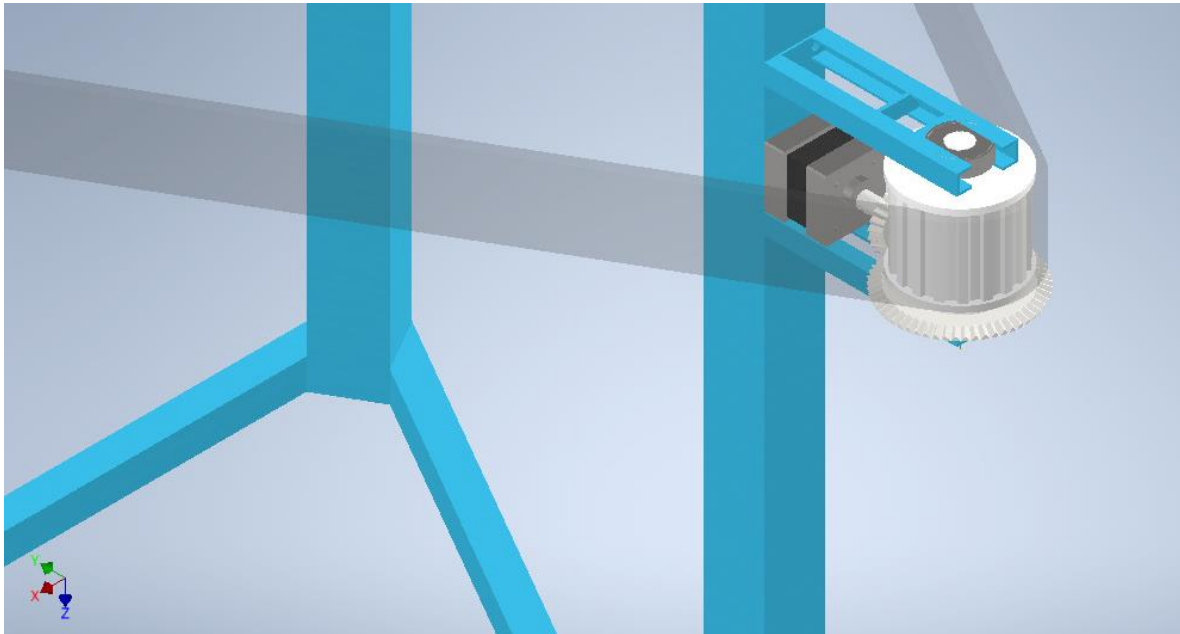


IRB 1200 5/0.9



Soluzione di ritegno
con banda elastica

All'interno della soluzione costruttiva...





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

MOVING
MObility and Vehide INnovation Group

Prospettive e Sviluppo della sensoristica e della robotica in agricoltura

Progetto FLOROBOT «Floramiata Robotica»

Ing. Riccardo Barbieri

Dott. Davide Uggiosi

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!

riccardo.barbieri@unifi.it

davide.uggiosi@unifi.it

15/10/2021 Firenze, Earth Technologies Expo