

Flexi-Expert



MANUALE SOFTWARE



ARS Automation

ARS S.r.I. via G. Vico, 7 AREZZO (AR)



ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **1** di 105



SOMMARIO

INTRODUZIONE	
Installazione Flexi-Expert	
Attivazione licenza Flexi-Expert	7
Space Function robot	
Inserimento User Tool robot	
Inserimento User Frame robot	
Calibrazione Camera 2D	
Creazione Modello	
Creazione secondo modello	
Controllo ingombro di presa	
Histogram Tool tramoggia	
Interfaccia principale Flexi-Expert	
Creazione nuova Ricetta	
Nome ricetta	
Posizione Home	
Posizione svuotamento pinza	
Selezione FlexiBowl®	
Option	
Modelli e parametri FlexiBowl®	
FlexiBowl® e controllo tramoggia	
Inserimento Modello	
Memorizzare punto di presa	
Parametri presa	
Punti intermedi	
Percorso robot	
Reference Vision System	
Memorizzare punto di deposito	
Parametri deposito	
Pallet	
Standard pallet	
Custom pallet	
Salvare ricetta	



Modificare ricetta esistente	
Caricare ricetta esistente	95
Eliminare ricetta esistente	
FlexiBowl [®]	97
Parameters	
Sequence	

INTRODUZIONE

Questo documento ha lo scopo di descrivere tutte le funzionalità del Plug-In "Flexi-Expert".

Con il suddetto software, opportunamente caricato all'interno di un controllore Fanuc, si rende possibile sviluppare un'applicazione completa anche per gli utenti meno esperti di programmazione.

Flexi-Expert è un Plug-In intuitivo che permette di avere un database di ricette con una personalizzazione molto ampia, rendendolo universale per la maggior parte delle applicazioni.

La gestione e parametrizzazione del FlexiBowl[®] viene gestita in maniera completa dal software con un'interfaccia dedicata, fornendo la possibilità all'operatore di ottimizzare i parametri utilizzando direttamente il tastierino robot.



Installazione Flexi-Expert

Per installare Flexi-Expert verrà fornita da ARS una memoria USB contente tutti i file necessari all'installazione.

Inserire la memoria USB all'interno del controllore FANUC e successivamente premere:

 $\mathsf{MENU} \rightarrow \mathsf{File} \rightarrow \mathsf{File}.$

I/O UOP Out	
MENU 1	FILE 1
1 UTILITIES	1 File
2 TEST CYCLE	2 File Memory
3 MANUAL FCTNS	3 Auto Backup
4 ALARM	Penabled]
5 I/O	att alarm] usy]
6 SETUP	CK1/SN01] CK2/SN02]
7 FILE	CK3/SNO3]
8 iRVision	CK4/5N04] CK5/SN05]
9 USER	CK7/SN06]
0 NEXT	CK8/SNO8] NACK]
UO[20] OFF []	Reserved]

Successivamente selezionare UTIL→Set Device.

FILE						🕀 🕀
UT1:*.*			1/32			
1 *	* (a.	ll files)				
2 *	KL (al	1 KAREL sourc	e)			
3 *	CF (al	ll command fil	es)			
4 *	TX (al	ll text files)				
5 *	LS (al	ll KAREL listi	ngs)			
6 *	DT (al	1 KAREL data	files)			
7 *	PC (al	ll KAREL p-cod	e)			
8 *	TP (al	ll TP programs)			
9 *	MN (al	ll MN programs)			
10 *	VR (al	ll variable fi	les)			
11 *	SV (al	ll system file	s)			
12 *	IO (I/	'O config data)			
13 *	DF (al	ll DEFAULT fil	es)			
14 *	ML (al	ll part model	files)	III	TI 1	
15 *	BMP (a	all bit-map im	ages)			
16 *	PMC (a	all PMC files)		1 S	et Device	
17 *	VA (al	ll Variable Li	stings)			
18 *	DG (al	ll Diagnostic	files)	2 F	ormat	
19 *	VD (al	ll Vision VD f	iles)			1
20 *	IBG (a	all IBG files)		3 FG	ormat FAT32	
Press DIR to	generat	e directory		4 M	ako DIR	1
				4 14		
[т	YPE]	[DIR]	LOAD	[BACKUP]	UTIL	>

ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **4** di 105 Adesso selezionare la periferica:

- UD1→ USB nel controllore robot (consigliata);
- UT1→ USB nel tastierino robot;

FILE	۹ 🖽
UT1:*.*	1/32
1	s)
1 FROM Disk (FR:)	
2 Backup (FRA:)	lles)
3 RAM Disk (RD:)	
4 Mem Card (MC:)	es)
5 Mem Device (MD:)	<u> </u>
6 Console (CONS:)	iles)
7 USB Disk (UD1:)	ges)
8next page	(all Diagnostic files)
19 * VD	(all Vision VD files)
20 * IBG	(all IBG files)
Press DIR to gene	rate directory

Caricare i file presenti nella chiavetta USB utilizzando il tasto LOAD, confermare quindi il caricamento tramite il tasto F4.

FILE										🕀 🕀
	UD1:\	*.*				1/32				
	1	*	*	(all	files)					
	2	*	KL	(all	KAREL sourc	e)				
	3	*	CF	(all	command fil	es)				
	4	*	ΤX	(all	text files)					
	5	*	LS	(all	KAREL listi	ngs)				
	6	*	DT	(all	KAREL data	files)				
	7	*	PC	(all	KAREL p-cod	e)				
	8	*	TP	(all	TP programs)				
	9	*	MN	(all	MN programs)				
	10	*	VR	(all	variable fi	les)				
	11	*	SV	(all	system file	s)				
	12	*	10	(I/O	config data)				
	13	*	DF	(all	DEFAULT fil	es)				
	14	*	ML	(all	part model	files)				
	15	*	BMP	(al	l bit-map im	ages)				
	16	*	PMC	(al	l PMC files)					
	17	*	VA	(all	Variable Li	stings)				
	18	*	DG	(all	Diagnostic	files)				
	19	*	VD	(all	Vision VD f	iles)				
	20	*	IBG	(al	l IBG files)					
	Load	UD1:*.	*?							
	_	_		_	_	_	_	_		
	+						YE	S	NO	

www.flexibowl.it

A seguito del trasferimento dei file, che può durare qualche minuto, sarà necessario avviare manualmente un programma che inizializzerà le variabili necessarie per il corretto funzionamento del SW.

TP Programs 662512 bytes free		1	6/16
No. Program name Comment			
1 -BCKEDT-	[]	
2 FE_EMPTY_GRIP	[]	
3 FE_GOHOME	[]	
4 FE_GRIPPER	[]	
5 FE_MAIN	[]	
6 FE_PATH	[]	
7 FE_PICK	[]	
8 FE_PLACE	[]	
9 FE_PLACE_PALLET	[]	
<pre>10 FE_PLACE_PALLET_SINGLE</pre>	[]	
11 FE_PLACE_SINGLE	[]	
12 FE_START_VISION	[]	
13 FE_VISION_FLB1	[]	
14 FE_VISION_FLB2	[]	
15 FE_WAIT_VISION	[]	
16 FLEXIEXPERT_SETUP	[]	
FLEXIEXPERT_SETUP			
[TYPE] CREATE DELETE	MONITOR	[ATTR]	>
		NEXT	

Premere il tasto SELECT dalla Pendant e selezionare il programma FLEXIEXPERT_SETUP.

Premere il tasto ENTER sul tastierino per accedere al programma, quindi eseguire il programma premendo il tasto DEADMAN+SHIFT+FWD.





Attivazione licenza Flexi-Expert

Prima di poter utilizzare il Plug-In Flexi Expert è necessario abilitare la licenza.

Accedere alla pagina relativa all'attivazione premendo:

Menu→0→Browser→License.

MENU 2	BROWSER 1	Welcome to
1 SELECT	1 Browser	
2 EDIT	2 Panel setup	
3 DATA	3 Flexi-Expert	
4 STATUS	4 Flexibowl	
5 4D GRAPHICS	5 License	Al Guided Setup
6 SYSTEM		andea Secup
7 USER2	A sten-by-sten	uide to setting up your robot using EANUC's
8 BROWSER	intuitive setup G	uides.
9	Press NEXT STE	P to begin or MORE INFO for more
0 NEXT	information.	

Contattare ARS fornendo il numero relativo al Serial Number presente della prima casella. Verrà fornito un codice di attivazione da inserire nella casella "Your code", successivamente premere il pulsante "Activate" per abilitare la licenza.

License Code	<u> </u>	
CISFlex iE	Sowl [®] FANUC	
Serial No.	00000	
Your Code	3548	
	Activate	



Space Function robot

La space function serve per definire un'area di ingombro nella zona di prelievo così da scattare la nuova foto solo quando il robot è effettivamente fuori dall'area di visione.

Per definire una nuova space function , premere nella Pendant Menu→Setup→Space Fnct.

Rectangular Space				٠
MENU 1	SETUP 1		1/10	
1 UTILITIES	1 Prog Select	SETUP 2	Usage	
2 TEST CYCLE	2 ZDT Client	1 Error Table	Space	
3 MANUAL FCTNS	3 General	2 iPendant Setup	Space	
	4 Frames	3 BG Logic	Space	
		4 Resume Offset	Space	
5 1/0	5 Macro	5 Resume Tol.	Space	
6 SETUP	6 Ref Position	6 Space fact	Grace	
7 FILE	7 Port Init	o space met.	space	
8 iRVision	8 Ovrd Select	7 Diag Interface	Space	
	Q Liser Alarm	8 Host Comm	Space	
		9 Passwords	Space	
U NEXI		0 NEXT	Space	

Selezionare la space function desiderata e premere il tasto "Detail" per configurarla.

Rectangul	ar Space					🕀 🕀
LIS	T SCREE	N			1/1	0
No	.Enb/Ds	bl Co	omment	τ	Jsage	
1	DISAB	LE []Common	Space	
2	DISAB	LE []Common	Space	
3	DISAB	LE []Common	Space	
4	DISAB	LE []Common	Space	
5	DISAB	LE []Common	Space	
6	DISAB	LE []Common	Space	
7	DISAB	LE []Common	Space	
8	DISAB	LE []Common	Space	
9	DISAB	LE []Common	Space	
10	DISAB	LE []Common	Space	
	[TYPE]	GROUP	DETAIL	ENABLE	DISABLE	

Manuale Plug-In Flexi-Expert

www.flexibowl.it



- 1. Inserire commento per definire a cosa si riferisce.
- 2. Specificare il segnale Digital Output che verrà settato a 1 quando il robot sarà fuori dalla "Space Function" e a 0 quando sarà dentro.
- 3. Premere il pulsante "Space" per definire l'area di ingombro.

Muovere il cursore sulla voce "Side Lenght", premere il tasto "Choice" e selezionare dal menu a sinistra "Second Vertex".

Rec) 🕀 🗩				
SPACE SETUP 1/4								
1 SIDE LENGTH 2 SECOND VERTEX 3 4 5 6 7 8	CE:2 AME:0 ASIS VERTEX 0 mm 0 mm	GROUP UTOOL [SIDE 0.0 0.0 0.0	:1 :1 LENGTH] mm mm mm					
[TYPE]	OTHER	[CHOICE]	RECORD					

Muovere il robot nella prima posizione immaginando di costruire un parallelepipedo virtuale memorizzando i due vertici opposti.



ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **10** di 105 Per registrare il primo punto, muovere il cursore sopra alla voce "Basic Vertex" e premere il pulsante "Record" insieme al pulsante "Shift" sulla tastiera.



Muovere ora il robot nel secondo vertice.



www.flexibowl.it

Rec		۹. 🖽
SPACE SETUP	1/4	
SPACE :1		GROUP :1
UFRAME :0		UTOOL :1
1 : BASIS V	ERTEX	[SECOND VERTEX]
2 :X 65.1	mm	500.0 mm
3 :Y 180.0	mm	500.0 mm
4 :Z -96.9	mm	200.0 mm

Dopo aver registrato anche il secondo punto verrà generata un'area simile a quella mostrata in foto.

L'area deve andare a coprire tutta la zona di prelievo del FlexiBowl®, mantenendo un minimo di margine in più così da avere un corretto funzionamento anche nei punti più esterni.



ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **12** di 105 Manuale Plug-In Flexi-Expert

ww.flexibowl.it



Abilitare la "Space Function" premendo sul pulsante "Enable".

Per verificare che la "Space Function" che abbiamo impostato funzioni correttamente è necessario muovere il robot manualmente controllando nello stesso tempo lo stato del segnale specificato nella voce "Output Signal".



Inserimento User Tool robot

Il TOOL è un sistema di riferimento che definisce la posizione e l'angolazione del centro utensile (TCP) e l'angolazione ad esso riferita. L'origine del sistema è solitamente il centro dell'utensile e la Z è l'asse dell'utensile. Quando tale sistema non è definito, l'origine è il centro della flangia.

Per accedere al menu di configurazione del Tool Robot premere il pulsante Menu→Setup→Frames.

SETUP Frames			🕀 🗄 🖽
MENU 1	SETUP 1	rect Entr	y 4/7
1 UTILITIES	1 Prog Select		
2 TEST CYCLE	2 ZDT Client		pinter
3 MANUAL FCTNS	3 General	Pendant Setup	000
4 ALARM	4 Frames	BG Logic	000
5 I/O	5 Macro	Resume Offset	000
6 SETUP	6 Ref Position	Resume Tol.	000
	7 Port Init	Space fnct.	000
	7 ForeInc	Diag Interface	000
8 IRVISION	8 Ovrd Select	lost Comm	B, 0, 0, 0
9 USER	9 User Alarm	beeworde	
0 NEXT	0 NEXT		-
9 USER 0 NEXT	9 User Alarm 0 NEXT	lost Comm Passwords NEXT	B, O, O, O

Premere il pulsante "Other" e selezionare la voce "Tool Frame".

SETUP Fra	ames					🔍 🗄 🖽
То	ol Fram	1e	/ Dire	ct Entr	y 1/1	0
	х	Y	Z	Commen	t	
1	0.0) 0.0	0.0	0 [Poin	ter]
2	0.0) 0.0	0.0	0 [Eoat	2]
3	0.0) 0.0	0.0	0 [Eoat	3]
4	0.0) 0.0	0.0	0 [Eoat	4]
5	0.0) _0.(<u> </u>	0 [Eoat	5]
6	0.0) ОТН	IER 1	0 [Eoat	6]
7	0.0) 1 Too	ol Frame	0 [Eoat	7]
8	0.0) 2 Jog	Frame	0 [Eoat	8]
9	0.0) 3 Use	er Frame	0 [Eoat	9]
10	0.0) 4 Cel	l Frame	0 [Eoat	10]
		5 Cel	l Floor			
	[TYPE]	DETAIL	OTHER	CLEAR	SETIND	

ARS S.r.I.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **14** di 105

SETUP Frame	S				€ = ⊡
Tool	Frame	/	Direct	t Entry	1/10
	х	Y	Z (Comment	
1	0.0	0.0	0.0	[Pointer]
2	0.0	0.0	0.0	[Eoat2]
3	0.0	0.0	0.0	[Eoat3]
4	0.0	0.0	0.0	[Eoat4]
5	0.0	0.0	0.0	[Eoat5]
6	0.0	0.0	0.0	[Eoat6]
7	0.0	0.0	0.0	[Eoat7]
8	0.0	0.0	0.0	[Eoat8]
9	0.0	0.0	0.0	[Eoat9	1
10	0.0	0.0	0.0	[Eoat10]
Active	• TOOL	\$MNUTO	O LNUM []	1] = 1	
III (1	TYPE]	DETAIL [0	OTHER]	CLEAR SE	TIND

Premere il pulsante "Detail" per accedere ai parametri di configurazione del Tool.

Se si conoscono le misure del TCP che verrà applicato al robot è possibile inserirle manualmente (Metodo: Direct Entry).



Se invece non sono note le misure del Tool applicato alla flangia robot è possibile usare il metodo a 3 punti per poterlo definire. Se il robot in questione è un robot scara a 4 assi sarà necessario utilizzare il metodo a 2 punti +Z.

ARS S.r.I.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **15** di 105 Manuale Plug-In Flexi-Expert

ww.flexibowl.it

SETUP Fr	ames	3								€ Ξ 🖽
То	ol	Fram	e		Di	rect	Entr	y 1	/7	
Fr	ame	Num	ber:	1	-					
1	C	omme	nt:				E	ointer		
2	Х	:					0.	000		
3	Y	:					0.	000		
4	Z	:					0.	000		
5	W	METH	IOD 1				0.	000		
6	P	1 Thre	e Point				0.	000		
7	R	2 Six P	Point(XZ)			0.	000		
	С	3 Six P	oint(XY)	n:		ND	в, 0,	0,	0
		4 Two	Point +	Z						
		5 Four	Point							
		6 Direc	ct Entry							
	[T	YPE]	METH	OD	FRAM	IE				
SETUP Fr	ames	\$	-							€≡⊞
SETUP Fra To	ames ol	; Fram	e		Th	ree :	Point	: 1	/4	€≡⊞
SETUP Fra To Fr	ames ol ame	Fram Num	e ber:	1	Th	ree	Point	: 1	/4	€ ⊒ ⊞
SETUP Fra To Fr	ames ol ame X:	Fram Num 0	e ber: .0	1 Y:	Th:	ree : 0.0	Point Z:	: 1 0.0	/4	€ Ξ 🖽
SETUP Fr To Fr	ames ol ame X: W:	Fram Num 0 0	e ber: .0 .0	1 Y: P:	Th.	ree : 0.0 0.0	Point Z: R:	2 1 0.0 0.0	/4	€≡⊞
SETUP Fro To Fr	ames ol ame X: W:	Fram Num 0 ent:	e ber: .0 .0	1 Y: P:	Th:	ree : 0.0 0.0 Po:	Point Z: R: inter	2 1 0.0 0.0	/4	€ = ⊡
SETUP Fr To Fr	ames ol ame X: W:	Fram Num 0 ent:	e ber: .0 .0	1 Y: P:	Th.	ree 3 0.0 0.0 Po	Point Z: R: inter	2 1 0.0 0.0	/4	€ = ⊞
SETUP Fr To Fr C	ol ame X: W: comm	Fram Num 0 ent: oach	ber: .0 .0 .0	1 Y: P: nt	Th:	ree : 0.0 0.0 Po: UI	Point Z: R: inter NINIT	2 1 0.0 0.0	/4	(€ = □
SETUP Fr To Fr C A A	ol ame X: W: comm	Fram Num 0 ent: oach	e ber: .0 .0 .0 poi: .poi:	1 Y: P: nt	Th: 2:	ree : 0.0 0.0 Po: UI UI	Point Z: R: inter NINII	2 1 0.0 0.0	/4	€ = ⊞
SETUP Fr To Fr C A A A A	ames ol ame X: W: comm ppr ppr	Fram Num 0 ent: oach oach	e ber: .0 .0 poi: poi: poi:	1 Y: P: nt	Th: 1: 2: 3:	ree 3 0.0 0.0 Po: UI UI UI UI	Point Z: R: inter NINIT NINIT	: 1 0.0 0.0	/4	(€) = □
SETUP Fr To Fr C A A A A	ames ol ame X: W: comm ppr ppr	Fram Num 0 ent: oach oach oach	e ber: .0 .0 .0 poi: .poi: .poi:	1 Y: P: nt nt	Th: 1: 2: 3:	ree : 0.0 0.0 Po: UI UI UI	Point Z: R: inter NINIT NINIT	: 1 0.0 0.0	/4	(≡ 🗆
SETUP Fr To Fr C A A A	ames ol ame X: W: comm ppr ppr	Fram Num 0 ent: oach oach	e ber: .0 .0 poi: poi: poi:	1 Y: P: nt nt	Th: 1: 2: 3:	ree : 0.0 0.0 Po: UI UI UI	Point Z: R: inter NINIT NINIT	2 1 0.0 0.0	/4	€ = ⊞
SETUP Fr To Fr C A A A	ames ol ame X: W: comm ppr ppr	Fram Num 0 ent: oach oach	e ber: .0 .0 poi: poi: poi:	1 Y: P: nt	Th: 1: 2: 3:	ree 3 0.0 0.0 Po: UI UI UI UI	Point Z: R: inter NINIT NINIT	: 1 0.0 0.0	/4	(= □
SETUP Fr To Fr C A A A	ames ol ame X: W: comm ppr ppr	Fram Num 0 ent: oach oach	e ber: .0 .0 poi: poi: poi:	1 Y: P: nt nt	Th: 1: 2: 3:	ree : 0.0 0.0 Po: UI UI UI	Point Z: R: inter NINIT NINIT	: 1 0.0 0.0	/4	≪ ≡ ⊞
SETUP Fr To Fr C A A A A	ames ol ame X: W: comm ppr ppr	Fram Num 0 ent: oach oach	e ber: .0 .0 poi: poi: poi:	1 Y: P: nt nt	Th: 1: 2: 3:	ree : 0.0 0.0 Po U1 U1 U1	Point Z: R: inter NINIT NINIT	: 1 0.0 0.0	/4	

Utilizzare il metodo a tre punti per impostare il sistema di riferimento dell'utensile. I tre punti devono essere memorizzati in riferimento ad un punto comune con tre approcci da differenti posizioni. Come risultato, si ha il calcolo della posizione del centro utensile.

Per ottenere una precisione elevata, i tre punti devono essere più diversi possibile uno rispetto all'altro. Con il metodo a tre punti, possono essere impostate solo le coordinate X, Y e Z.

Supponendo di dover creare un Tool che sarà indispensabile per completare una buona calibrazione, fissiamo il Tool di calibrazione al robot e posizioniamo una contropunta in un piano raggiungibile dal robot.





I 3 punti da registrare solitamente sono:

- 1. Allineare i 2 utensili facendo combaciare la posizione delle 2 punte. Registrare questo come primo punto.
- 2. Ruotare il giunto 6 del robot di circa 180° e allineare nuovamente i 2 utensili facendo combaciare la posizione delle 2 punte. Registrare questo come secondo punto.
- 3. Ruotare il giunto 4 ed il giunto 5 del robot portandolo in una posizione simile a quella mostrata nella foto sotto. Registrare questo come terzo punto.



Per registrare i punti sopra descritti è necessario selezionare il punto desiderato portandoci il cursore e successivamente premere il pulsante "Shift" ed il "Record" contemporaneamente.

www.flexibowl.it

SETUP Fr	ames					⊕ ≡ ⊞
То	Tool Frame			e Point	2/	4
Fr	ame Nun	ber: 1	L			
	X: 0).0 Y	: 0.0) Z:	0.0	
	w: 0).0 P:	: 0.0) R:	0.0	
C	omment:	******	******	*****		
				_		
Ą	pproach	n point	1:	UNINIT		
A	pproach	n point	2:	UNINIT		
A	pproach	n point	3:	UNINIT		
- #	[TYPE]	[METHOD]	FRAME	MOVE_TO	RECORD	



Inserimento User Frame robot

Un sistema di coordinate utente è la definizione geometrica dell'origine e dell'orientamento delle coordinate definite dall'operatore. Se non è stato impostato alcun sistema di coordinate per movimenti manuali, i movimenti sono basati sul sistema base.

Per le coordinate utente si specificano sia la posizione dell'origine (in X, Y e Z), sia l'angolazione che la terna degli assi risultante ha (attorno agli assi X, Y e Z) con riferimento alle coordinate cartesiane originali del robot (World Frame).



Supponendo di dover creare un Frame basato su una griglia di calibrazione, posizioniamo la griglia nell'area di lavoro.



ARS S.r.I.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **19** di 105

SETUP Frames			🕀 🗄 🖽
MENU 1	SETUP 1	rect Entr	y 4/7
1 UTILITIES	1 Prog Select		
2 TEST CYCLE	2 ZDT Client		pinter
3 MANUAL FCTNS	3 General	Pendant Setup	_000
4 ALARM	4 Frames		000
5 I/O	5 Macro	lesume Offset	000
6 SETUP	6 Ref Position	Resume Tol.	000
7 FILE	7 Port Init	space fnct.	000
8 iRVision	8 Ovrd Select	-Diag Interface	000
9 USER	9 User Alarm	lost Comm	B, 0, 0, 0
0 NEXT	0 NEXT	Passwords	_

Premere sulla pendant il tasto Menu \rightarrow Setup \rightarrow Frame.

Premere il pulsante "Other" e successivamente selezionare la voce "User Frame".

SETUP Fram	ies					€ Ξ 🖽
Tool	L Frame	/	Three	Point	1/1	0
	х	Y	Z C	Commen	t	
1	0.0	0.0	0.0	[1
2	0.0	0.0	0.0	[Eoat	2]
3	0.0	0.0	0.0	[Eoat	3]
4	0.0	0.0	0.0	[Eoat	4]
5	0.0	0.0	0.0	[Eoat	5]
6	0.0	OTHER	¹ .0	[Eoat	6]
7	0.0	1 Tool Fr	ame .0	[Eoat	7]
8	0.0	2 Jog Fra	ame .0	[Eoat	8]
9	0.0	3 User Fi	rame <mark>. 0</mark>	[Eoat	9]
10	0.0	4 Cell Fra	ame .0	[Eoat	10]
		5 Cell Flo	or			
	[TYPE]	DETAIL (other	CLEAR	SETIND	



SETU	P Frame	s								🔍 🗏 🖽
	User	Frame			/ D:	irect	t Entr	У	1/9	
		Х	Y		Ζ	C	Commen	t		
	1	0.0		0.0		0.0	[UFra	me1]
	2	0.0		0.0		0.0	[UFra	me2]
	3	0.0		0.0		0.0	[UFra	me3]
	4	0.0		0.0		0.0	[UFra	me4]
	5	0.0		0.0		0.0	[UFra	me5]
	6	0.0		0.0		0.0	[UFra	me6]
	7	0.0		0.0		0.0	[UFra	me7]
	8	0.0		0.0		0.0	[UFra	me8]
	9	0.0		0.0		0.0	[UFra	me9]
	Active	e UFRAM	Æ	\$MNU	JFR	AMENU	JM[1]	= 0		
	[]	TYPE]	DET	AIL	[OTH	ER]	CLEAR	SETI	IND	>

Premere il pulsante "Detail" per configurare il Frame selezionato.

SETUP Frames								
Use	er Fram	e	Direc	et Entr	y 1/	7		
Fra	ame Num	ber: 1	L					
1	Comme	nt:		U	Frame1			
2	X:			0.	000			
3	Y:			0.	000			
4	Z :			0.	000			
5	W:			0.	000			
6	P:		0.000					
7	R <u>:</u>		0.000					
	C METH	IOD 1 ic	on:	ND	в, О, О	, 0		
	1 Thre	e Point						
	2 Fou	r Point						
	3 Dire	ct Entry						
_								
	[TYPE]	[METHOD]	FRAME	MOVE_TO	RECORD			

Premere il pulsante "Method" e selezionare la voce "Four Point". La creazione di un frame con il metodo 4 punti è ideale per creare frame sulle griglie di calibrazione, mentre quello a 3 punti è utilizzabile per creare sistemi di riferimento per creare ad esempio pallet. Nelle pagine che seguono verrà mostrato il metodo a 4 punti.

SETUP Fra	ames						_ € Ξ ⊞
Üs	er Fra	me	Fo	our Po:	int	1/	5
Fr	ame Nu	mber:	1				
	X :	0.0	Y:	0.0	Z :	0.0	
	W:	0.0	P:	0.0	R:	0.0	
C	omment	:		UFra	ame1		
0	rient (Origin	Point	:: UN	INIT		
Х	Direc	tion P	oint:	UN	INIT		
Y	Direc	tion P	oint:	UN	INIT		
S	ystem (Origin	:	UN	INIT		
Act	ive UF	RAME \$	MNUFRA	MENUM	[1] =	= 0	
	[TYPE]	[METHO	D] FRAI	ME			





Attivare quindi il Tool corretto e muovere il robot sul primo punto.



Selezionare quindi il primo punto (Orient Origin Point) e Premere i tasti "Shift" + "Record" per memorizzare la posizione.

ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **23** di 105 www.flexibowl.it

SETUP F	rames						_ € Ξ 🖽
Us	User Frame				Point	2/	5
F	rame 1	Number:	1				
	X :	0.0	Y:	0.0) z:	0.0	
	W:	0.0	P:	0.0) R:	0.0	
	Comme	nt:		τ	JFrame1		
	Orien	t Origi	n Po	int:	RECORD	ED	
X Direction Point: UNINIT							
Y Direction Point: UNINIT							
5	Syste	m Origi	n:		UNINIT	•	
Point Recorded							
	[TYP	E] [METH	OD]	FRAME	MOVE_TO	RECORD	

Muovere il robot sul secondo punto (X Direction Point) e registrare anche questo.



Prestare attenzione quando si memorizzano i punti ad essere il più precisi possibile. ARS S.r.I.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **24** di 105





Muovere il robot nella terza posizione (Y Direction Point) e registrare questa posizione.



Muovere il robot nell'ultima posizione (System Origin) e registrare anche quest'ultima.

ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **25** di 105





Dopo aver memorizzato tutti e 4 i punti sarà calcolato il Frame e verranno scritti i valori di XYZWPR riferiti alla base robot. Non spostare la griglia di calibrazione in quanto questa servirà nuovamente per la calibrazione della camera, descritta al capitolo seguente.







Calibrazione Camera 2D

Conoscere come si possono inserire User Frame e User Tool è indispensabile per poter calibrare la telecamera, di seguito i principali passaggi che sono necessari per una corretta calibrazione.

Per accedere al menu di visione è possibile utilizzare il tastierino (Teach Pendant) del robot o collegarsi tramite cavo ethernet al controller robot per comodità e rapidità di programmazione.

Dalla Pendant premere Menu→IRVision→Vision Setup.



ARS S.r.I.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **28** di 105 Selezionare dal menu la voce "2D Camera" e premere il tasto "OK".

Selezionare l'oggetto appena creato e premere il tasto "Edit" per poterlo modificare.



La schermata che verrà mostrata è la seguente.



iRVision Vision Setup - CAMERA	1			
	1 6	2		
	Camera Setup	Calibration	Calibration Result	
		Zoom 50% 💌 🤅	Camera Robot-Mounted Cam. Exposure Time LED Type Calibration	Not Selected 20.000 ms None Not Selected

Riutilizzare la griglia con il quale è stato creato lo User Frame come spiegato al capitolo precedente; se la griglia è stata spostata è necessario procedere a creare nuovamente lo User frame. Compilare i campi nella parte destra della pagina.



Camera: selezionare dal menu a tendina la telecamera desiderata.

www.flexibowl.it

Robot-Mounted Cam: in questo manuale verrà analizzata la calibrazione "Standard", dove la telecamera viene posizionata sopra all'area di visione del FlexiBowl[®] ad una altezza che varia da 850 a 1000 mm in base all'applicazione. Selezionare "NO" per questo tipo di calibrazione.

Exposure Time: questo parametro indica il tempo di esposizione della telecamera, aumentando il suo valore l'immagine diventerà più chiara.

LED Type: il sistema di visione Fanuc è in grado di gestire illuminazioni di tipo "Strobe", tramite questa voce è possibile impostare i parametri relativi all'illuminazione stroboscopica. Nell'esempio trattato l'illuminazione è sempre accesa quindi verrà selezionata la voce "NO".

Calibration: dal menu a tendina è possibile selezionare 2 tipologie di calibrazione, selezionare la voce "Grid Pattern Calibration".

Selezionare dai menu in alto la voce "Calibration".



Application Frame: impostare il numero di User Frame che verrà registrato sulla griglia di calibrazione.

Grid Spacing: impostare la distanza centro-centro tra i marker presenti nella griglia di calibrazione.

Cal. Grid Frame: impostare: il numero di User Frame che verrà registrato sulla griglia di calibrazione.

Camera Distance: per una migliore calibrazione selezionare "Override Standoff Distance" e inserire la distanza che c'è tra il piano di calibrazione ed il punto mediano dell'ottica.



1 2 3 Camera Setup Calibration Calibration	4 End Calibration Result	
Camera Distance X Choose how the calibration tool should calculate the standoff distance and the focal distance shown in the diagram below. If there are multiple calibration planes, there is no choice. The Camera Distance line will be disabled and the software will calculate the camera distances automatically. For a single plane calibration, if the camera is tilted 10 degrees or more, use method 1 below. Otherwise, the software will display a warning message that the distances may be inaccurate. In this case you should use method 3. Method 2 is provided for compatibility with old software versions. 1. Calculate Automatically 2. Override Focal Distance - This distance will be slightly larger than the focal length marked on the lens, the larger it will be. 3. Override Standoff Distance - Measure the distance from the calibration grid origin to the mid-point of the lens (half way between the end of the lens and the threaded opening on the camera).	Robot to be offset Application Frame Grid Spacing Number of Planes Robot-Held Cal. Grid Cal. Grid Frame Projection Camera Distance Standoff Distance Fixture Position Status 1st Plane 2nd Plane	This Robot Crown 1 Cro

Una volta impostati i parametri necessari per poter eseguire una corretta calibrazione, posizionare e fissare la griglia nell'area di visione del FlexiBowl®.

Premere quindi il pulsante "Find" per selezionare la zona di ricerca. Ridimensionare il rettangolo di ricerca in maniera da includere al suo interno la griglia, come mostrato nella foto sottostante.



Il sistema di visione individuerà con un riferimento a croce tutti i cerchi che riuscirà a riconoscere.

Per una calibrazione ottimale tutti i punti presenti nella griglia dovranno essere riconosciuti.



www.flexibowl.it



Dal momento in cui viene scattata la foto e si identificato i marker della griglia di calibrazione questa non va assolutamente spostata altrimenti la calibrazione non sarà accurata.

Premere il pulsante "SET" per verificare l'ottica calcolata dal sistema di visione.



iRVision Vision Setu	p - CAMERA			
	1 Camera Camera Setup	tion Calibration Points	Calibration Result	
	The calculated focal distance is 2	Zoom 50% 💌 📜	Robot to be offset Application Frame Robot-Held Cal. Grid	This Robot V Group 1 V UF 1: calib. V 15.0mm V No V
			Cal. Grid Frame Projection Camera Distance Standoff Distance Fixture Position Status 1st Plane 2nd Plane	OF 1: calib. Perspective Override Standoff Distance 845.0 mm Set Set Found Find Find
			ок	

Se i dati inseriti sono corretti verrà restituito il dato relativo alla lunghezza focale dell'ottica utilizzata. È importante confrontare questo dato con quello reale dell'ottica utilizzata, se ci sono differenze sostanziali controllare i dati inseriti.

Se il valore restituito è conforme con l'ottica utilizzata salvare e chiudere il processo di visione.

L'ultimo passaggio per concludere la procedura di calibrazione è quello di registrare il Frame sulla griglia di calibrazione. È importante non spostare <u>mai</u> la griglia di calibrazione prima della fine della procedura.

Confrontare il manuale iRVision di FANUC se si dovessero rilevare differenze di interfaccia grafica dovute agli aggiornamenti software del robot.



Creazione Modello

Di seguito verrà mostrato come creare un modello dell'oggetto che sarà necessario manipolare.

Per accedere al menu di visione è possibile utilizzare il tastierino (Teach Pendant) del robot o collegarsi tramite cavo ethernet al controller robot per comodità e rapidità di programmazione.

Dopo aver aperto la pagina di visione è necessario creare un nuovo processo relativo all'oggetto da riconoscere.

iRVision Visio	on Setup							
Name	Comment	Туре	Create	d	Modifie	đ	Size	
Camera Data (1)								
CAMERA		2D Camera	07-JAN-2020 08:54:10		07-JAN-2020 08:54:10		57	
				∇				
	1	(🔤 🔒		V				
		CREATE	EDIT	FILTER				
			Ú.					
	СОРҮ	DETAIL	DELETE					

Selezionare "2-D Single-View Vision Process" e impostare un nome per il prodotto.


iRVi	sion Vi	sion Setup			
Cam	Create	new vision data			
	Name*	Recipe1		×	The name must start with a letter, contain no spaces, not contain the characters \\:*?\"<>\-, and be 34 characters or less.
	Comment				
	Туре	2-D Single-View Vision Process]
		▼ Camera Data	^	2-D Single-Vie	ew Vision Process is a vision
		💼 2D Camera		the two-dimen	isional position of the workpiece
		🕂 3DL Sensor		handheld came	eras are supported. Also, both
		▼ Vision Process Tools		case that the h	height of the workpiece (such as
		▼ Robot Guidance (2D Camera)		Process, instea	ad of this vision process.
		2-D Single-View Vision Process			
		2-D Multi-View Vision Process		Į	
		Depalletizing Vision Process			
		2D Calibration-free VisProc			
		Floating Frame Vision Process		P	
		Gaze Line Offset Vis. Process	~		

Selezionare il processo di visione e premere il pulsante "Edit".





iRVision Vision Setup - RECI	PE1			
	Zoom 100% 🔻 🗍			
		2-D Single-View	Vision Process	
		Snap Tool 1		
		GPM Locator	Tool 1	
		🕴 2-D Single	-View Vision Process	
		Camera	Not Selected	^
		Number to Find	1	
		Offset Mode	Not Selected	
		Offset Frame	UF Not Selected	
		Sort Key	Parent Crr 🔽 's Score 🔽	
		Sort Order	Desc. 🔽	
		Delete Duplicates If <0	20.0 pix 180.0 °	
		Measurements in mm		
		Image Logging Mode	Log Failed Images 🔽	~
Found 0 # ↓ X Y	'R Model ID	Score	Contrast Fit Error	
Time to Find 0 ms				

iRVision Vision Setup - RECIPE	1			
	Zoom <mark>100% 💌 📜</mark>			
		View	v Vision Process	
	A REAL PROPERTY AND A REAL	Snap Tool 1		
		GPM Locato	r Tool 1	
		2-D Singl	e-View Vision Proces	5
		Camera	CAMERA	A 1
		Number to Find	1	
		Offset Mode	Fixed Frame Offset	
		Offset Frame®	UF 1: calib.	
		Sort Key	Parent Crr 🔽 's Score 🔽	
		Sort Order	Desc.	
		Delete Duplicates If <	D 20.0 pix 180.0 °	
		Measurements in mm		
		Image Logging Mode	Log Failed Images 🔽	
		Display Image	Snap Tool 1	
		-Reference Data Ref. Data To Use	Static 🔻	~
Found 0 # X	Y R Model ID	Score C	Contrast Fit Eri	.
Time to Find 0 ms				

Camera: impostare la telecamera corretta.

Offset Mode: selezionare "Fixed Frame Offset".

Offset Frame: scegliere ed impostare il numero di frame sul quale è stata registrata la calibrazione.

Selezionare ora il sottomenu "Snap Tool 1".





Da questa pagina è possibile regolare il tempo di esposizione dell'immagine e la risoluzione a cui si desirerà lavorare, maggiore sarà la risoluzione maggiore sarà il tempo di elaborazione.

Selezionare la tab "GPM Locator Tool 1" per procedere con la creazione del modello.

Posizionare un pezzo al centro dell'area di visione e premere il pulsante "Teach" per apprendere il nuovo modello.



Ridimensionare il rettangolo di ricerca facendo in modo di includere al suo interno il modello dell'oggetto.









iRVision Vision Se	etup - RECIPE1					
a 🕹 🛃 🖉	3.0	Zoom 100% 💌	i C		1 📕 前 🔺	↓
		AND COLORED	•	2-D Single-View	Vision Process	
	and the second			Snap Tool 1		
				🗩 GPM Locato	r Tool 1	
				🗩 GPI	M Locator Tool 1	
			Lear	ning	Enable	Start
	+		Mod	el Origin Bias 💵	None	Set
			Mod	el ID	1	
			Scor	e Threshold®	85.0 %	_
			Cont	trast Thresholdወ	50 🛛 🗸 🔨	*
			Area	a Overlap	75.0 %	
			Elas	ticity	1.5 pix	
			EA S	core Threshold	70.0 %	
			Allo	w Floating EA		
			Igno	ore Polarity		~
Found 1	# ♦ Row(V)	Column(H)	Score	Contrast	Fit Error	Angle
Almost Found 0	1 540.4	484.5	100.0	146.	2 0.016	0.0
Time to Find 34 ms						

Score Threshold: questo parametro imposta la percentuale minima di riconoscimento.

Contrast Threshold: questo parametro stabilisce la soglia minima di contrasto, pezzi trasparenti richiedono soglie più basse.

Elasticity: questo parametro imposta l'elasticità del riconoscimento: i punti che compongono il modello possono discostare del numero di pixel specificato in questa variabile rispetto al modello master impostato in precedenza.

Portarsi nella schermata principale: " 2-D Single-View Vision Process" e premere il pulsante "Snap+Find".

Dopo aver verificato che il sistema di visione riconosca correttamente gli oggetti, premere il pulsante "Set" per definire la posizione di riferimento dell'oggetto.



ww.flexibowl.it



Salvare e uscire dal processo di visione.



Creazione secondo modello

Se l'applicazione richiede il riconoscimento di più modelli quanto segue mostra come aggiungere il secondo/terzo modello.

L'aggiunta dei modelli può essere utile quando ci sono pezzi all'interno del FlexiBowl® o quando è necessario prelevare il solito pezzo su più giaciture.

Dal processo di visione creato in precedenza selezionare il tool principale "2D Single-View Vision Process" e premere il pulsante "+" per aggiungere un nuovo "Locator Tool".



None selected



ARS S.r.I.- Edizione: dicembre 2021 Pagina 43 di 105

Specificare nella voce "Model ID" il valore 2, questo è molto importante per discriminare i 2

modelli.

Posizionare il nuovo pezzo sotto l'area di visione e premere il pulsante "Teach" per creare il modello.

iRVision Vision Setup - RECIPE1				
	Zoom 100% 🔻 🔅	c 🖸 🖌 📲		↑ V
		2-D Single-V	iew Vision Process	
		Snap Too	l 1	
and the second	-	GPM Loca	tor Tool 1	
	-	🗩 GPM Loca	tor Tool 2	
		🥦 G	PM Locator Too	12
		Input Image	Snap Tool 1 🔽	
				Teach
				GEdit
	1 × 1 × 1			
	a to the second			
	A	Training Stability	Loc. N Ang. N	Sca. N
		Training Mask	Enable 🔄	
		Emphasis Area	Enable 🔛	
		Learning	Enable	
	1 1 1	Model Origin Bias	None	
the state of the s		Model ID	2	
		Score Threshold	70.0 %	

In questo esempio verrà creato un modello di un componente differente ma il procedimento è lo stesso anche nel caso in cui ci sia la necessità di creare 2 modelli associati a 2 facce differenti dello stesso pezzo.

Selezionare "2D Single-View Vision Process" e **modificare la voce "Ref data to Use" da "Static" a "Model ID".**

Premere il pulsante "+" per aggiungere una nuova linea associata al modello 2.

Specificare su Model ID il numero 2, premere il pulsante "Snap+Find" ed in fine premere il pulsante "Set".

Aumentare il numero della variabile "Number to Find" a 3.

Posizionando tutti e 2 i modelli nell'area di visione e premendo il pulsante "Snap+ Find" i componenti dovranno essere riconosciuti ed identificati con il proprio "Model ID".

Salvare ed uscire.

Controllo ingombro di presa

Per le applicazioni in cui si utilizza la pinza per prelevare il pezzo, solitamente si effettua un controllo nella zona di prelievo così da assicurarsi di poter prelevare il pezzo senza urtare contro altri oggetti vicine.

Dal processo di visione relativo al riconoscimento del modello selezionare il tool "GPM Locator Tool 1" e premere sul pulsante "+" ed aggiungere un "Histogram Tool".

Premere il pulsante "Set" e definire l'area di controllo, tale area dovrà corrispondere all'ingombro delle pinze.

Premere il tasto "OK" e tornare al menu precedente.

Premere ora il tasto "Edit" per mascherare la zona centrale così da controllare solo le zone esterne.

Utilizzare lo strumento matita per colorare di rosso le zone che non necessitano di controllo.

Eseguendo un comando di "Snap+Find" l'istogramma restituirà i risultati relativi all'area analizzata.

È quindi necessario creare un tool di controllo che identifichi come pezzi buoni solamente i componenti effettivamente prelevabili.

Selezionare il tool" GPM Locator Tool 1" e premere il pulsante "+" per aggiungere un "Conditional Execution Tool".

iRVis	sion Vis	ion Setup - RECIPE1		
-			Zoom 100% 🔻 💢 🚯 🔬	
	Create	new vision tool		
	Name*	Conditional Execution Tool 1	The name must b	e 34 characters or less.
	Туре	Conditional Execution Tool		
		 ✓ Inspection, Measurement 	Conditional Execution processes if and only command tool such as	Tool is a tool to execute specified if the measurements (results) of a s Histogram Tool satisfy certain
		네. Histogram Tool		
		 ▼ Calculation, Logic 		dit Org
		Measurement Output Tool		Org
		Arithmetic Calculation Tool		dit.
		A Geometric Calculation Tool		art
Found		Statistics Calculation Tool		et 🔰
Almost		Position Calculation Tool Other	~	

Dopo aver creato il Tool specificare:

Manuale Plug-In Flexi-Expert

• Value 1 \rightarrow Histogram Tool 1 \rightarrow Std. Dev.

www.flexibowl.it

 Cond.1→ Value1 > Constante che varia in base all'area definita e alla luminosità. Nel caso specifico il valore di "Standard Deviation "(Std.Dev.) è circa 10 quando il pezzo è libero, verrà quindi impostato a 15 il valore di soglia.

Impostare come parametri sotto Action quelli mostrati in figura sotto.

Selezionare il tool principale "2D Single-View Vision Process" e premere il pulsante "Snap+Find".

Il tool principale esegue tutti sub-tool e quindi i relativi controlli.

ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **53** di 105

Posizionare un altro pezzo vicino al particolare da prelevare e ripetere la foto con il pulsante "Snap+Find", il sistema di visione dovrà scartare l'oggetto.

Come verificare, selezionare il tool "Histogram Tool 1 "e premere "Snap+Find".

Come si vede dalla foto sotto il valore di "Std.Dev." è 49.6 e supera quindi la soglia impostata.

Salvare ed uscire.

Histogram Tool tramoggia

Per discriminare se il FlexiBowl® ha al suo interno una quantità di pezzi sufficiente o no viene utilizzato un tool di controllo chiamata "Single View Inspection VisProc"

Per accedere al menu di visione è possibile utilizzare il tastierino (Teach Pendant) del robot o collegarsi tramite cavo ethernet al controller robot per comodità e rapidità di programmazione.

Dalla Pendant premere Menu→IRVision→Vision Setup.

Con il pulsante "Create" aggiungere il processo di visione necessario per il controllo

iRVi	ision Vi	sion Setup					
N	ame	Comment	Туре		Created	Modified	Size
Cam	Create	new visio	n data				
	Name*	Hopper_Ctrl			× The	e name must start with a letter, ntain no spaces, not contain the	57
Visio	Commont				cha	aracters \//:*?\"<> -, and be 34	
F	Comment						656
	Туре	Single V	liew Inspection VisProc				
		1 and 2 and	Calibration-free VisProc	^	Single View Inspect	ion Vision Process is a	
		🔄 Floa	ating Frame Vision Process		inspection result (Of	<pre>K/NG), unlike normal vision</pre>	
		🍰 Gaz	e Line Offset Vis. Process		motions.	oose is to compensate robot	
		▼ Others					
		៉ _{ាត} Sin	gle View Inspection VisProc				
		▼ Application	Setup Tools				
		(X) Vision	Override				
		😣 Limit C	heck Tool	~			
					OK		
					UN		
			• •		UK		
iRVi	ision Vi	sion Setup			UK		
iRVi	ision Vi s Name	sion Setup	Туре		Created	Modified	Size
iRVi Cam	ision Vis _{Name} era Data	sion Setup Comment	Туре		Created	Modified	Size
iRVi Cam	ision Vis Name era Data CAMERA	Sion Setup Comment	Type 2D Camera	0	Created 7-JAN-2020 08:54:10	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10	Size
iRVi Cam Visio	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces	Sion Setup Comment (1) SS Tools (2)	Type 2D Camera	0	Created 7-JAN-2020 08:54:10	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10	Size 57
Cam Cam Visic	ision Vis Name era Data CAMERA ON Proces	sion Setup Comment (1) ss Tools (2)	2D Camera Single View Inspection VisPr	0 170C 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:33	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38	Size 57 1082
Cam Cam Visio	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces HOPPER_CTR RECIPE1	Sion Setup Comment (1) SS Tools (2)	2D Camera Single View Inspection VisPro 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:3 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
IRVi Cam O C Visic	ision Vis Name era Data camera on Proces HOPPER_CTI RECIPE1	Sion Setup Comment (1) SS Tools (2)	Type 2D Camera Single View Inspection VisPr 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 Sess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:30 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
Cam Cam Visic	ision Vis Name era Data CAMERA ON Proces HOPPER_CTP RECIPE1	sion Setup Comment । (1) ss Tools (2) २८	2D Camera Single View Inspection VisPr 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:33 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
IRVi	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces HOPPER_CTI RECIPE1	Sion Setup Comment (1) SS Tools (2)	Type 2D Camera Single View Inspection VisPr 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:30 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
Cam Cam Visic	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces NOPPER_CTR RECIPE1	Sion Setup Comment (1) SS Tools (2)	2D Camera 2D Camera Single View Inspection VisPr 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:33 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
iRVi Cam Visic	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces HOPPER_CTI RECIPE1	sion Setup Comment (1) ss Tools (2) RL	Type 2D Camera Single View Inspection VisPe 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:30 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
Cam Cam Visic	ision Vis Name era Data CAMERA on Process HOPPER_CTR RECIPE1	sion Setup Comment (1) ss Tools (2) RL	Type 2D Camera Single View Inspection VisPa 2-D Single-View Vision Procession	0 Proc 0 Sess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:33 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
iRVi Cam Visic	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces HOPPER_CTI RECIPE1	sion Setup Comment (1) ss Tools (2) RL	2D Camera 2D Camera Single View Inspection VisPo 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:30 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
Cam Cam Visic	ision Vis Name era Data CAMERA on Process NOPPER_CTR RECIPE1	sion Setup Comment (1) ss Tools (2) RL	2D Camera Single View Inspection VisPo 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:33 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
iRVi	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces HOPPER_CTI RECIPE1	sion Setup Comment (1) ss Tools (2) RL	Type 2D Camera Single View Inspection VisPer 2-D Single-View Vision Procession	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:10 8-JAN-2020 08:51:30 7-JAN-2020 16:17:40	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
iRVi	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces NOPPER_CTI RECIPE1	sion Setup Comment (1) ss Tools (2) RL	Type 2D Camera Single View Inspection VisP 2-D Single-View Vision Proce	0 Proc 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:14 8-JAN-2020 08:51:34 7-JAN-2020 16:17:44	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
iRVi	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces HOPPER_CTI RECIPE1	sion Setup Comment (1) ss Tools (2) RL	2D Camera 2D Camera Single View Inspection VisPo 2-D Single-View Vision Proce	o proc 0 cess 0 cess 0	Created 7-JAN-2020 08:54:14 8-JAN-2020 08:51:3 7-JAN-2020 16:17:4	Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656
iRVi	ision Vis Name era Data CAMERA on Proces ROPPER_CTI RECIPE1	Sion Setup Comment (1) SS Tools (2) RL	Type 2D Camera Single View Inspection VisP 2-D Single-View Vision Proce CREATE ED ED	o roc o cess o DIT	Created 7-JAN-2020 08:54:14 8-JAN-2020 08:51:33 7-JAN-2020 16:17:44	Modified Modified 0 07-JAN-2020 08:54:10 8 08-JAN-2020 08:51:38 6 07-JAN-2020 16:47:16	Size 57 1082 656

Premere il pulsante "Edit" per modificare il processo appena creato.

iRVision Vision S	etup - HOPPE	R_CTRL				
			Zoom 100% 💌		ngle View Inspec Snap Tool 1 Evaluation Too	ction VisProc
				ملانی Camera Image Log Display Im Measurem	Single View Agging Mode① L hage S ents in mm①	v Inspection VisProc lot Selected ♥ og Failed Images ♥ inap Tool 1 ♥
Time to Find 0 ms Result	# Cc	nd. No	Conditio	in in	Value	Cond. Result
		SNAP	FIND	SNAP+FIND		

Selezionare la telecamera.

iRVision Vision Setu	ıp - HOPPER	R_CTRL						
🧨 🖑 🔅			Zoom 100% 🔻	Щ	C	J 🔎		¥
					່ 🛵 Single V	/iew Insp	ection VisProc	
					[o] Sna	p Tool 1		
					۵ <u>ĵ</u> ۵ <mark>Eva</mark> l	luation To	ool 1	
					្នុំ Sin	gle Vie	w Inspection VisP	roc
				Ca	mera		CAMERA	▼
				Im	age Logging	Mode	Log Failed Images 🔽	
				Dis	splay Image		Snap Tool 1 🔽	
				Me	asurements	in mm		
De.			. A					
Time to Find 0 ms	# Co	nd. No	Conditio	n	Valu	e	Cond. Result	
Result								
	6 -2	C -7		5	-			
	۲-		+	L+	3	L-6		
	LIVE	SNAP	FIND	SNAP+	FIND C	ONT S+F		
				Ľ	٩	L→		
				SAV	J /F F			

www.flexibowl.it

Selezionare la voce "Snap Tool 1" e regolare esposizione e risoluzione, una risoluzione ridotta favorisce un controllo più veloce.

Selezionare il processo di visione principale "Single View Inspection VisProc" e premere il pulsante "+" rosso per aggiungere il Tool "Histogram Tool "di controllo.

Premere il pulsante "Ok".

Selezionare "Histogram Tool 1".

Premere il pulsante "Set" e definire l'area di controllo come mostrato nell'immagine sotto

Premendo il pulsante "Snap+Find "vengono mostrati i valori relativi all'immagine; il valore che può essere utilizzato è la "Std.Dev." Supponendo di considerare l'area del FlexiBowl[®]. correttamente riempita con una quantità di pezzi superiore a 3 il valore di soglia che useremo è 28.

Selezionare la voce "Evaluation Tool 1" e successivamente selezionare la tab "Variable".

iRVision Vision	Setup - HOPPER_C	TRL					
a 🖉 📮 😹 💋		Zoom <mark>200%</mark>		C	j 🔎	, ₽ 1 1 1 1 1	
	The Constant of Constant			Single 💦 🗸	e View Inspect	ion VisProc	
and the second sec		ALC: DESCRIPTION		D S	nap Tool 1		
- 10 B B B B				Lift H	istogram Tool	1	
				۵ĵ۵ E	valuation Tool	1	
			-			-	
			100				
					ර]්ර Evalu	ation Tool 1	
			Pa	ss When	All	True 💌	
				Cor	ndition	Variable	
			V1	Histo	gram Tool 1	🔽 Std. Dev. 🔽	^
			V2	2		Not Selected	
			V3	3		Not Selected	
	19 1 2 1 9 1 2 2 1 9 1 9	*	V4	1		 Not Selected 	
		1 4 4 1 1 1 4 4 1 1 1 4	V5			Not Selected	2
1000000			V6			Not Selected	
100003			V/			Not Selected	- v
Time to Find 0.0 ms	# Verdict #	Cond. No	Condit	ion	Value	Cond. Result	

Associare quindi la variabile V1 alla variabile "Std. Dev" dell'"Histogram Tool 1".

Selezionare ora la tab "Condition" e abilitare la condizione" C1": il controllo verrà passato solo se la variabile C1 sarà minore di una costante, tale costante specifica il valore di soglia.

iRVision Vision Set	up - HOPPE <u>R_</u> C	TRL					
a 🖉 🖓 🖓		Zoom 200%	i O				
		A STATE OF THE OWNER	🔻 ් _{აქა}	Single View Ins	pection VisPr	ос	
and the second sec		A CONTRACTOR		Snap Tool 1			
				Histogram 1	ool 1		
REAL PROPERTY AND A DESCRIPTION OF A DES				and Evaluation	Fool 1		
				-			
				۵Ĵ۵ Ev	aluation 1	ool 1	
			Pass V	Vhen	All True 🔻		
				Condition		Variable	
			C1 🗸	V1 V < V	Const. 🔽	28.000	^
			C2		Const. 🔻		
	00-00000		C3		Const. 🔻		
			C4		Const. 🔻		
		* + , * * + + * * * *	C5		Const.		
100000000000000000000000000000000000000		1	C6		Const. 🔻		
10000000			C7		Const.		~
Time to Find 0.0 ms	# Verdict #	Cond. No	Condition	Value	Const.	Cond. Result	
	< >>						

Selezionando il tool di visione principale e premendo il tasto "Snap+Find" è possibile verificare l'esito del controllo.

3 pezzi, area già correttamente riempita.

1 pezzo, area con livello di grigio inferiore alla soglia impostata e quindi da caricare.

iRVision Vision Se	etup - HOPPER_CT	RL			
🤌 📲 😣 💋		Zoom <mark>200% 💌 📃</mark>	😌 🖌 🛃		↓
PASS	ł		 Single View Insp Snap Tool 1 Snap Tool 1 Histogram T Evaluation T Single Vie Camera Camera Image Logging Mode Display Image Measurements in mm 	oection VisProc ool 1 ool 1 ew Inspection Vi CAMERA Log Failed Images Snap Tool 1	sProc
Time to Find 55 ms	# Cond. No	Condition		/alue Cond.	Result
Result Pass	1 1	Histogram Tool	1.5td. Dev. < 28.000	21.334	True

Interfaccia principale Flexi-Expert

Per accedere all'interfaccia Flexi-Expert dal tastierino Fanuc premere:

Menu→0→Browser→Flexi-Expert.

Creazione nuova Ricetta

Tramite il pulsante "New Recipe", presente nella prima pagina dell'interfaccia, è possibile accedere ai sottomenu di creazione di una nuova ricetta e quindi di un nuovo prodotto da lavorare.

<u>Nome ricetta</u>

È possibile scegliere il nome della nuova ricetta in base alle proprie esigenze. Per scrivere il nome del prodotto che verrà inserito è necessario selezionare la casella di testo di colore bianco che riporta di default la voce "*****".

1	Coffware hasheard	×	•
	Current String:		Bowl®
	Recipel 7 8 9 4 5 6	ре	****
	1 2 3 C 0 BS		FANUC
	EXIT Esc		Back Next

Non appena comparirà la tastiera virtuale sarà possibile inserire il nome della ricetta.

Una volta inserito il nome del prodotto è possibile procedere prendendo il pulsante "Next".

Posizione Home

La pagina che verrà mostrata permette la registrazione del punto di "Home" nonché la posizione di partenza o di riposo del robot. Per poter registrare tale posizione è necessario impostare il numero del Tool ed il numero del Frame a cui la posizione farà riferimento.

Selezionando le caselle dove è riportata la voce "*****" è possibile impostare Tool e Frame che verranno utilizzati nel momento in cui verrà eseguita la movimentazione del robot verso il punto di "Home".

ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **67** di 105

Una volta che sia Tool che Frame sono stati impostati è necessario muovere il robot nella posizione desiderata e successivamente premere il pulsante "Here". Nella parte destra verranno visualizzate le coordinate cartesiane che descrivono la posizione di "Home".

Si può accedere alla pagina successiva premendo il pulsante "Next".

Posizione svuotamento pinza

2_7_3	A 🕀			
Empty position Gripper	Enable this point			
Empty position Gripper, the position will be memorized with the Frame and the Tool of the Home position	DO Gripper *****			
[RecipeFlb1]DataKarelFlb1.empty_pos Uninitialized				
	Back Next			

La pagina che verrà mostrata permette la registrazione del punto di "Empty Gripper" nonché la posizione di svuotamento in una determinata area. Per poter registrare tale posizione è necessario impostare solamente il segnale che verrà resettato una volta arrivato nella posizione.

Il robot utilizzerà lo stesso frame e Tool che sono stati impostati per la posizione di "Home" e il ciclo che di standard verrà eseguito sarà il seguente:

- 1. Il robot dalla posizione di Home raggiungerà la posizione di svuotamento utilizzando Tool e Frame impostati nella pagina di registrazione della posizione di "Home".
- 2. Il robot utilizzerà come quota Z di avvicinamento al punto la solita quota a cui è stata registrata la posizione di "Home".
- Dopo l'avvicinamento al punto, il robot si muoverà verso il punto di svuotamento della pinza, resetterà il segnale specificato e si alzerà alla solita quota in Z della locazione "Home".
- 4. Il ciclo di svuotamento si conclude riportando il robot in posizione di "Home".

Selezione FlexiBowl®

La schermata visualizzata permette di decidere se lavorare con un solo FlexiBowl® o in configurazione doppia con due alimentatori:

2	•	
Flexi Bowl [®]		
Flexibowl 1	Flexibowl 2	
Option	Save Recipe	
CIS	FANUC	

Per poter salvare correttamente una ricetta è indispensabile inserire prima tutti i campi richiesti, il pulsante "Save Recipe" sarà quindi trattato più avanti.

Supponendo di dover realizzare una applicazione dove il robot preleva da un singolo alimentatore, sarà necessario abilitare solamente un FlexiBowl[®].

L'abilitazione dei FlexiBowl[®] avviene selezionando il quadrato posto accanto alle voci "FlexiBowl[®]1" e "FlexiBowl[®]2". Il colore <mark>verde</mark> indica l'abilitazione; una volta selezionato sarà quindi possibile accedere ai sottomenu che permetteranno la registrazione di tutti i punti necessari per l'applicazione.

In questo paragrafo verrà analizzata la creazione di una ricetta che dovrà funzionare con un singolo FlexiBowl[®].

A seconda delle esigenze dell'installatore, se l'applicazione da sviluppare richiederà l'utilizzo di due FlexiBowl[®], la procedura sarà la stessa di quella mostrata di seguito e dovrà essere ripetuta anche per il secondo alimentatore.

Per poter proseguire è necessario abilitare almeno uno dei due FlexiBowl®, altrimenti verrà generato un errore.

Dopo aver abilitato il FlexiBowl® che si desidera utilizzare, è necessario premere il pulsante "FlexiBowl® 1" o "FlexiBowl® 2" per poter proseguire.

> ARS S.r.I.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **70** di 105

<u>Option</u>

Selezionando la schermata "Option" si ha accesso a 2 variabili che possono essere impostate a seconda della necessità.

2_7_3	۹ 🖽			
There is possible to define the pallet index can be shared between the various models / flexibowl, and the strategy of using two flexibowls simultaneously				
Share index Pallet :				
Strategy for two Flexibowl :	****			
	Back Next			

• Share index Pallet: nel caso in cui si lavori con più di un modello o con più di un FlexiBowl[®] c'è la possibilità di utilizzare l'indice del pallet condiviso per i FlexiBowl[®]/Modelli.

Due esempi di applicazione possono essere:

- Lavorando lo stesso componente in 2 FlexiBowl[®] differenti è possibile abilitare questa variabile per andare sempre nella posizione successiva del pallet indipendentemente da dove viene prelevato il pezzo.
- Utilizzando un singolo FlexiBowl® vengono prelevati 2 modelli differenti:
 - Il primo modello viene prelevato e posizionato direttamente nel pallet
 - Il secondo modello dopo essere stato prelevato viene portato in una stazione di ribaltamento per poi essere posizionato nel pallet.
- Strategy for two FlexiBowl[®]: permette di selezionare la strategia di funzionamento quando si utilizzano 2 FlexiBowl[®]:
 - Best Result: Non c'è un ordine di prelievo ma viene prelevato il pezzo dal primo FlexiBowl[®] che ne ha uno disponibile.
 - FlexiBowl® 1 → FlexiBowl® 2: il ciclo del robot prevede il prelievo prima dal FlexiBowl® 1 e successivamente dal FlexiBowl® 2.
 - FlexiBowl® 2→ FlexiBowl® 1: il ciclo del robot prevede il prelievo prima dal FlexiBowl® 2 e successivamente dal FlexiBowl® 1

Modelli e parametri FlexiBowl®

La pagina successiva mostra 4 pulsanti, di cui 3 riportano la voce "Model": quando si parla di modello si intende:

- Una delle possibili giaciture del componente da manipolare
- Un componente se ci sono 2 parti differenti all'interno del FlexiBowl®.

Per ogni modello introdotto nella ricetta sarà necessario registrare il punto di prelievo, quello di deposito e le eventuali posizioni intermedie.



<u>FlexiBowl® e controllo tramoggia</u>

Oltre a 3 pulsanti dedicati alla creazione dei modelli, è presente un ultimo pulsante che riporta la scritta "FlexiBowl®", è necessario accedervi prima di continuare con la creazione della ricetta:

Flexibowl		🔍 🖽	
Here you can define the properties of the flexibowl and Hopper. The Histogram is for check the presence of parts, the sequence of move the flexibowl, the step of flexibowl from pick to hopper, thr hopper signal and time of hopper on			
Select the Histogram tool :	****	Hopper Enable:	
Sequence Flb:	****	Hopper On Time ms:	
Step Flb:	****	Hopper signal ***** DO:	
SpaceFunc.DO:	****	Back Next	

• Hopper Enable: questo pulsante abilita la gestione automatica di una uscita digitale che comanderà la tramoggia di carico.Prima di eseguire un avanzamento del FlexiBowl[®] viene memorizzato se il settore l contiene una quantità sufficiente di pezzi o necessita di essere caricato. Alla fine di ogni movimento vengono quindi trasferiti i risultati da un settore all'altro così che si possa analizzare sempre il settore numero 3 e scaricare solo se effettivamente necessario.





Se verrà abilitata la gestione della tramoggia sarà necessario compilare i seguenti campi:

- Select the Histogram tool: selezionando la casella posizionata a fianco di questa voce è possibile scegliere il tool di visione che andrà a verificare la quantità di pezzi presenti all'interno del FlexiBowl[®]. Verrà analizzato in seguito come creare questo programma di visione.
- Step Flb: Specifica il numero di avanzamenti che servono per muovere un pezzo dal centro dell'area di visione all'area di scarico della tramoggia.Questo numero varierà in funzione dell'angolo di avanzamento e della posizione della tramoggia rispetto all'area di visione.
- Hopper signal DO: Specifica il numero del segnale che verrà attivato per attivare la tramoggia.
- Hopper On Time ms: Specifica il tempo in cui il segnale "Hopper signal DO" resta a ON.

Le altri 2 voci che sono sempre obbligatorie anche se non viene abilitata la gestione della tramoggia sono:

- Sequence FIb: selezionando la casella posizionata a fianco di questa voce è possibile specificare un numero, da 1 a 6, che richiamerà una sequenza di movimenti .Per impostare tale sequenza è necessario accedere all'area riservata alla configurazione del FlexiBowl[®].Per la pagina relativa al FlexiBowl[®] fare riferimento al paragrafo finale del manuale.
- **SpaceFunc.DO**: Specifica il numero di uscita digitale "DO" che, in funzione della posizione robot, verrà settato o resettato. Questa uscita digitale indicherà che il robot è fuori ingombro rispetto alla zona di presa e quindi dall'area di visione.



Una volta completati i settaggi è necessario tornare alla pagina precedente con il pulsante "Back".

Flexibowl			۵ 🗈	
Here you can define the properties of the flexibowl and Hopper. The Histogram is for check the presence of parts, the sequence of move the flexibowl, the step of flexibowl from pick to hopper, thr hopper signal and time of hopper on				
Select the Histogram tool :	HOPPER1.VD	Hopper Enable:		
Sequence Flb:	1	Hopper On Time ms:	800	
Step Flb:	3	Hopper signal DO:	101	
SpaceFunc.DO:	15	Back	Next	



Inserimento Modello



Ipotizzando di dover sviluppare una applicazione dove il robot preleva dal FlexiBowl® un pezzo su una singola giacitura, sarà necessario selezionare la voce "Model One".

Qui di seguito verrà mostrata la procedura di inserimento di un modello.Tale procedura è valida anche per la creazione di ricette con più modelli, basterà ripetere le solite operazioni selezionando le voci "Model Two" e "Model Three".

E' importante che prima di passare a questa fase ci sia una telecamera correttamente calibrata e almeno un processo di visione relativo all'oggetto che andremo ad alimentare con il FlexiBowl®.



4		۹ 🖽
Place a syst pictur	piece under the vision system in em, after that select your vision res, once this is done do not rem syst	n the correct position, test your vision Recipe, and press the button take ove the piece from under the vision em
Select	your vision System	****
	Take F	hoto
	***	**
		Back Next

Dopo aver cliccato nella casella di testa che presta la voce "*****" si può selezionare dal menu a tendina il processo di visione che si desidera associare alla ricetta che stiamo creando.

4		<u>€</u> 🖽
Place a piece u	nder the vision system in	the correct position, test your vision
1 CAMERA1.VD	this is done do not remo	ve the piece from under the vision
2 OBJECT1.VD	system	m
3		
4	sion System	OBJECT1.VD
5		
6	Take P	hoto
7	_	
8		*
		Back Next

Dopo averlo selezionato è necessario predisporre un solo pezzo sopra al FlexiBowl[®] nell'area di visione. Posizionato il componente è necessario portare il robot fuori ingombro così che la telecamera possa scattare una foto e identificare la posizione del pezzo.

Se l'operazione è andata a buon fine nella casella di testo posta in basso la scritta "REFERENCE POSITION CAM SET" indica che la telecamera ha rilevato il pezzo ed ha salvato le coordinate di quest'ultimo. Premere quindi il tasto "Next" per continuare.



4	e, 🖽
Place a piece under the vision system in system, after that select your vision I pictures, once this is done do not remo system	the correct position, test your vision Recipe, and press the button take ve the piece from under the vision m
Select your vision System	OBJECT1.VD
Take Pl	hoto
REFERENCE POSITION CAM	SET FOR model_id= 1
	Back Next



Memorizzare punto di presa

La pagina che verrà mostrata è quella relativa alla registrazione del punto di presa.

5	• E	
Place the robot in the gripping position. Once the robot is in the gripping position, select the frame and the tool that is used and press the Here button.		
Select your Robot Tool	****	
Select your Robot Frame	****	
Here	[RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pick[1,1] Uninitialized	
	Back Next	

Come nelle pagine Ldi registrazione punti viste in precedenza anche in questa pagina c'è la possibilità di impostare Tool e Frame.

Solitamente se è stata utilizzata una calibrazione standard il numero di Frame da utilizzare corrisponde a quello che è stato effettuato per definire il Frame di calibrazione.



ARS S.r.I.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **79** di 105 ww.flexibowl.it

Portare quindi il robot nel punto di presa finale e premere il pulsante "Here" per registrare il punto di presa. Successivamente premere il pulsante "Next" per procedere.

<u>Parametri presa</u>

La schermata che viene proposta a seguito della registrazione del punto di presa è la seguente:

6	<u> </u>			
It is possible to select whether to automatically execute an appro and depart at the gripping point in mm along Z axis, the gripper activation signal DO and a DO for check for failure to grip the piece				
Enable The Appro/Depart Along z in mm	****			
Signal gripper DO & TIME ms	*****			
Signal check gripper	****			
	Back Next			

Tutte le variabili che sono elencate sotto vanno prima abilitate per poter essere utilizzate.

- Enable The Appro/Depart Along Z in mm: è necessario inserire un valore che servirà come offset per raggiungere e successivamente svincolarsi dal punto di presa. Tale valore in configurazione standard dovrà essere <u>negativo</u>.
- Signal gripper DO & TIME ms: la prima casella di testo specifica il numero del segnale che verrà attivato nel momento in cui il robot si troverà il posizione di prelievo. La seconda casella di testo invece rappresenta il tempo in millisecondi che il robot aspetterà dopo aver attivato il segnale sopra descritto.
- **Signal check gripper:** il numero del segnale che verrà specificato all'interno della casella di testo relativa a questo campo indica l'ingresso digitale che verrà controllato per sapere se il pezzo è stato prelevato correttamente. Nel caso in cui il controllo restituisca un esito negativo, il robot in automatico cercherà di prendere il componente successivo.



It is possible to select whether to automatically execute an appro and depart at the gripping point in mm along Z axis, the gripper activation signal DO and a DO for check for failure to grip the piece Enable The Appro/Depart Along z in mm -100 Signal gripper DO & TIME ms 106 200 Signal check gripper 103 Back Next



<u>Punti intermedi</u>

Dopo aver inserito tutti i dati relativi alla fase di prelievo, premendo il pulsante "Next" la pagina che verrà mostrata è la seguente:



In questa schermata è possibile scegliere se abilitare o meno l'introduzione di punti di passaggio intermedi tra la fase di prelievo e quella di deposito.

Inoltre sarà possibile associare un processo di visione alla ricetta attualmente in uso. Questa funzionalità permette di utilizzare telecamera Fanuc come sistema di controllo qualità o ricontraggo dell'oggetto.



Percorso robot

Selezionare la casella di abilitazione e premere il pulsante "Edit Path".



Con la procedura mostrata sotto è possibile aggiungere fino a 10 punti intermedi legati ad un particolare modello.



ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **83** di 105 Abilitare il punto di passaggio tramite l'apposito pulsante che si trova in alto a destra.

Il metodo di registrazione prevede che si specifichi il numero del Tool e del Frame associati a quel punto; successivamente si può premere il pulsante "Here" per memorizzare la posizione.

Premere il pulsante "Next" per continuare.

7_1	۹ 🖽
Point ONE of PATH	Enable this point
Select your Robot Tool	1
Select your Robot Frame	3
Here	[RecipeFlb1]DataKarelFlb1.p1[1,1] CONF:N U T, 0, 0, 0 X: 1807.000 Y: 0.000 Z: 1300.000 W: 180.000 F: -90.000 R: 0.000 Back Next

Le pagine successive permettono, con lo stesso procedimento, di inserire fino a 10 punti di passaggio per il robot.



ARS S.r.I.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **84** di 105



Reference Vision System

Nella schermata principale è quindi possibile definire un processo di visione e una posizione di riferimento per poter eseguire controlli o centraggi con una telecamera Fanuc.



Abilitare l'opzione "Enable Reference Vision System" tramite l'apposito pulsante posizionato accanto alla voce "Edit Reference". Dopo aver selezionato l'opzione sarà possibile accedere ai relativi menu, premere quindi il pulsante "Edit Reference".

Manuale Plug-In Flexi-Expert

La pagina che verrà visualizzata permette di impostare il nome del processo di visione che si desidera utilizzare; la selezione permette di impostare un processo di visione da quelli presenti nella memoria del robot.



A seguito della selezione del processo di visione è possibile premere il pulsante "Take Photo" per definire la posizione attuale dell'oggetto come posizione di riferimento. Questa funzione è particolarmente utile quando si utilizza la telecamera per centrare l'oggetto tenuto in pinza dal robot. Il tool di visione deve essere già stato definito.

Premendo il pulsante "Next "è possibile alla schermata successiva che permette di registrare la posizione dove verrà effettuato il controllo, le modalità di registrazione rimangono le stesse viste in precedenza.



ARS S.r.I.- Edizione: dicembre 2021 Pagina 86 di 105



Memorizzare punto di deposito



Tramite questa pagina è necessario registrare il punto di deposito.

Inserire il numero del Tool e quello del Frame, muovere il robot nella posizione desiderata e premere il pulsante "Here" per memorizzare la posizione.



Premere il pulsante "Next" per proseguire.



Parametri deposito

La schermata successiva è la seguente:



Tutte le variabili che sono elencate sotto vanno prima abilitate per poter essere utilizzate.

- Enable The Appro/Depart Along Z in mm: è necessario inserire un valore che servirà come offset per raggiungere e successivamente svincolarsi dal punto di deposito. Tale valore in configurazione standard dovrà essere <u>negativo</u>.
- Signal gripper DO & TIME ms: la prima casella di testo specifica il numero del segnale che verrà disattivato nel momento in cui il robot si troverà il posizione di deposito. La seconda casella di testo invece rappresenta il tempo in millisecondi che il robot aspetterà dopo aver disattivato il segnale sopra descritto.
- **Enable Place as pallet:** Premendo nel pulsante "Edit pallet" si accede ad una schermata che permette di creare un pallet sfruttando il punto di deposito come punto di partenza.







<u>Pallet</u>

Ci sono due diverse possibilità quando l'applicazione richiede l'utilizzo di un deposito definito come "Pallet":

- Standard pallet→ le distanze tra i punti sono costanti e definite con precisione; sarà necessario solo un punto di origine poiché i punti restanti verranno calcolati seguendo le informazioni inserite.
- Custom pallet→ in questo caso il pallet sarà formato un massimo di 8 posizioni che verranno registrate singolarmente, come tanti punti di deposito indipendenti tra di loro.



Premere il pulsante di abilitazione in base alla tipologia di pallet che si vuole creare.

Non è possibile abilitare contemporaneamente tutti e due i pallet.

A seguito dell'abilitazione premere il pulsante "Edit Pallet" collegato alla tipologia di pallet selezionato per accedere alle pagine di configurazione dedicate.



Standard pallet

Quella mostrata sotto è la pagina di configurazione del pallet a cui è possibile accedere premendo sul pulsante "Edit Pallet".

9_1			A 🖽
Here you can defi objects along x, v	ne the propertie vhile ''X spacing' for the three	s of the pallet, ''X cou ' is the distance betwe e coordinates x, y, z	nt'' is the number of een the objects, this
X count:	****	X spacing:	****
Y count:	****	Y spacing:	****
Z count:	****	Z spacing	****
		-	Back Next

- X count: specifica il numero di righe che andranno a comporre il pallet.
- Y count: specifica il numero di colonne che andranno a comporre il pallet.
- **Z count:** specifica il numero di strati che andranno a comporre il pallet.
- X spacing: specifica la distanza tra gli oggetti della stessa riga.
- Y spacing: specifica la distanza tra gli oggetti della stessa colonna.
- Z spacing: specifica la distanza tra uno strato e l'altro.

Sotto un esempio di creazione di un pallet a singolo strato:

9_1			۵
Here you can define the properties of the pallet, "X count" is the number of objects along x, while "X spacing" is the distance between the objects, this for the three coordinates x, y, z			
X count:	5	X spacing:	
Y count:	4	Y spacing:	30
Z count:	1	Z spacing	0
		Ba	ck Next



Custom pallet

Spostare il robot nella posizione di deposito desiderata e premere il pulsante "Here Pl" per registrare la prima posizione, ripetere questa operazione per tutte le posizioni desiderate.

Mediante il pulsante "X", posizionato accanto alle voci "HERE P^o" è possibile cancellare una posizione già registrata.

La dimensione del pallet sarà definita dal numero di posizioni registrate, nell'esempio sotto il pallet sarà composto da 3 posizioni.

9_3			ط 🖲
[RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom CONF:F U T, 0, 0, 0 X: 557.288 Y: 128.665 Z: 552.488 W: 0.052 P: -0.025 R: -171.394	Here P1	x	
[RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom CONF:F U T, 0, 0, 0 X: 557.274 Y: -1.036 Z: 551.731 W: 0.052 P: -0.024 R: -171.394	Here P2	X	
[RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom CONF:F U T, 0, 0, 0 X: 556.842 Y: -131.404 Z: 551.267 W: 0.052 P: -0.024 R: -171.394	Here P3	X	Next
[RecipeFlbl]DataKarelFlbl.pallet_custom Uninitialized	Here P4	X	Back
9_4			€. 🖽
9_4 [RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom Uninitialized	Here P5	x	£ E
9_4 [RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom Uninitialized [RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom Uninitialized	Here P5 Here P6	X X	€. E
9_4 [RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom Uninitialized [RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom Uninitialized [RecipeFlb1]DataKarelFlb1.pallet_custom Uninitialized	Here P5 Here P6 Here P7	X X X	• E



Salvare ricetta

FlexiBowl®			
Flexibowl 1	Flexibowl 2		
Option	Save Recipe		
CIS	FANUC		

Dopo aver cliccato il pulsante "Next" il sistema mostrerà la schermata riportata sopra e sarà ora possibile salvare la ricetta.

Il messaggio di corretto salvataggio è "Recipe Saved!", tutti gli altri messaggi riportano un errore nel salvataggio a causa di mancanza di informazioni.

2		🔍 🖽
	Info	
l	Recipe Saved!	
	OK	
	CIS FANUC	



Modificare ricetta esistente

Start	<u> </u>
Load Recipe	New Recipe
Edit Recipe	Delete Recipe

Tramite il pulsante "Edit Recipe" nella pagina principale dell'interfaccia è possibile selezionare una ricetta tra quelle già esistenti per poi poter accedere a tutte le posizioni e le variabili relative a tale ricetta.

Le modalità di modifica rimangono invariate rispetto a quanto visto per la creazione di una nuova ricetta.

Dopo aver apportato le modifiche, necessarie sarà obbligatorio salvare per non perdere quanto modificato, rispondere "Yes" per confermare il salvataggio e sovrascrivere i dati.





Caricare ricetta esistente

È possibile caricare una ricetta manualmente senza bisogno di doverla richiamare da un dispositivo esterno.

Dopo aver selezionato il pulsante "Load Recipe" è possibile scegliere una delle ricette già inserite e caricarla come "ricetta corrente".

Start	۹ 🖽						
CIS							
Load Recipe	New Recipe						
Edit Recipe	Delete Recipe						
Edit_Recipe_1	۹ 🖽						
1 1 Recipe1 2	Bowl®						
³ <u>4</u> Iect Recipe							
6 7 8 CIS	FANUC						
	Back Next						

Premere il pulsante "Next" per salvare.



Eliminare ricetta esistente



È possibile eliminare una ricetta utilizzando il tasto "Delete Recipe".

Dopo aver selezionato il pulsante "Delete Recipe" è possibile scegliere una delle ricette già inserite ed e eliminarla dal database.



<u>FlexiBowl®</u>

Questa interfaccia permette di impostare e provare tutti i parametri relativi al FlexiBowl® mediante l'utilizzo della comunicazione TCP/IP.

Prima di poter utilizzare l'interfaccia quindi sarà necessario:

- Alimentare elettricamente e pneumaticamente il FlexiBowl®.
- Impostare gli indirizzi IP relativi a robot e FlexiBowl[®] in modo da creare una sottorete che permetta la comunicazione.
- Collegare tramite cavo ethernet FlexiBowl® e robot.
- Aver installato l'opzione FANUC "User Socket Messaging".

Per accedere all'interfaccia Flexi-Expert relativa alla parametrizzazione FlexiBowl® dal tastierino FANUC premere:

Menu→0→Browser→FlexiBowl[®].

Busy Run	Step I/O	Hold Prod	Fault TCyc			т	2 JOIN	Т	100
Initial	Setup)							
MENU	2			BROWSER	1				^
1 SELI	ECT			1 Browser					
2 EDI	Г			2 Panel setu	_ℙ Wel	come	to		
3 DAT	A		•	3 Flexi-Expe	rt				
4 STA	TUS		•	4 Flexibowl	FA	NU	C		
5 4D (GRAPH	ICS	•	5 License					
6 SYS	TEM		•	•					
7 USE	R2			11	HMI G	iuided	Set	tup	
8 BRO	WSER		•						
9				A step-by-st	tep guide to s	setting up your	r robot us	sing FANU	JC's
0 N	EXT			intuitive setu	ntuitive setup Guides.				
_			Press NEXT STEP to begin or MORE INFO for more						
Menu F	avorites	(press a	and hol	d to set)					
Ľ	3								>





Selezionare il FlexiBowl® che si intende provare o parametrizzare.

Nell'esempio mostrato sotto lavoreremo con il FlexiBowl® 1 ma tutto quello che verrà spiegato vale allo stesso modo anche per le pagine relative al FlexiBowl® 2.

Inserire l'indirizzo IP del FlexiBowl® che si desidera configurare.

Flexibowl 1	Ip				€.⊞			
	FLEXIBOWL IP							
***** ***** ****								
Set Up \$Hostc_Cfg[7]								
Test Communication Back Next								



Flexibowl 1	Ip				€.⊞
	FL	EXIB	OWI	L IP	
	192	168	1	10	
		Set Up \$Ho	ostc_Cfg[7	7	
Test Communication Back Next					

Dopo aver inserito l'indirizzo IP corretto premere il pulsante **"Set Up \$Hostc_Cfg[7]"** per configurare il client di comunicazione **"C7".** Durante la configurazione del FlexiBowl® 2 verrà impostato il client **"C8"**.

È necessario riavviare il controllore prima di poter utilizzare il client sopra configurato.

Successivamente al riavvio del controller Fanuc sarà possibile eseguire un test di comunicazione.

Premendo il pulsante **"Test Communication**", se tutte le operazioni sono andate a buon fine, il quadrato che indica lo stato della comunicazione sarà di colore verde.

Flexibowl 1	Ip				€.⊞		
	FLEXIBOWL IP						
	192	168	1	10			
Set Up \$Hostc_Cfg[7]							
Test Communication Back Next							



Premere il tasto "Next" per continuare e accedere alla pagina successiva.



Nella pagina sopra mostrata ci sono 2 possibilità di scelta:

- Parameters →
 - o permette di impostare e verificare i parametri di movimento
 - permette di impostare e verificare le singole opzioni:
 - Backlight
 - Flip
 - Blow
- Sequence *>*permette di impostare delle sequenze di movimento/i richiamabili da programma.



Parameters

All'interno della pagina "Parameters" sono presenti 4 sotto pagine:

MOVE→ qui è possibile impostare i parametri relativi al movimento **MOVE** del FlexiBowl®, tramite il pulsante **"TEST MOVE"** è possibile provare i parametri impostati.

Flexibowl 1 Move			€ E
MOVE	SHAKE	OPTION	INFO
ACCELERATION	150		
DECELERATION	150		
SPEED	20	TES	TMOVE
ANGLE	50		

SHAKE→ qui è possibile impostare i parametri relativi al movimento **SHAKE** del FlexiBowl®, tramite il pulsante **"TEST SHAKE"** è possibile provare i parametri impostati.

Flexibowl 1 Shake			تا (
MOVE	SHAKE	OPTION	INFO
ACCELERATION	200	COUNT SHAKE	3
DECELERATION	250		
SPEED	40	TES	T SHAKE
ANGLE CW	40		
ANGLE CCW	60		

OPTION→ qui è possibile impostare i parametri relativi alle opzioni del FlexiBowl®, tramite i pulsanti di **"TEST"** è possibile provare i parametri impostati.

Tramite il pulsante **"Save to FlexiBowl®"** tutti i parametri impostati saranno trasferiti e salvati all'interno della memoria dell'alimentatore FlexiBowl[®].

Flexibowl 1 Option		<u>€</u> ⊞
MOVE	SHAKE	OPTION INFO
FLIP COUNT	2	
FLIP DELAY	150	TESTFLIP
BLOW DELAY	200	TEST BLOW
LIGHT	1	TESTLIGHT
		Save to Flexibowl

INFO→





Sequence

All'interno della pagina sono presenti 6 sotto pagine tutte uguali tra di loro, tramite queste pagine si dà la possibilità di creare fino a 6 sequenze di movimento.

Nell'esempio mostrato sotto verrà mostrata la configurazione della sequenza 1 ma tutto quello che verrà spiegato vale allo stesso modo anche per le pagine relative alle altre sequenze.

Flexibowl 1 Sequence 1	۹ 🖽
Seq 1 Seq 2 Seq	3 Seq 4 Seq 5 Seq 6

****	Test Sequence 1

Selezionare la prima casella della lista e scegliere da essa il movimento desiderato; procedere se necessario con l'assegnazione della seconda casella così da definire la sequenza desiderata.



Flexibowl 1 Seque	ence 1	• 🖽
1 600 1	q 3	Seq 4 Seq 5 Seq 6
1 MOVE	<u> </u>	
2 MOVE FLIP	├ ──── │	
3 MOVE BLOW	1	
4 MOVE BLOW FLIP	├ ───┤ 」	
5 SHAKE	1	
6 LIGHT ON	├ ─── └	Test Sequence 1
7 LIGHT OFF		Test Sequence 1
8next page	exc page	
*	****	

È possibile verificare il funzionamento della sequenza tramite il pulsante "Test Sequence".

Flexibowl 1 Sequence 1	۹ 🖽
Seq 1 Seq 2 Seq	3 Seq 4 Seq 5 Seq 6
MOVE FLIP	
SHAKE	
****	Test Sequence 1



ARS s.r.l.

Via G. Vico 7

52100 AREZZO (Italy)

Per domande commerciali

Tel.0575398611 - Fax.0575398620

www.arsautomation.com

www.flexibowl.it

info@arsautomation.com

ARS S.r.l.– Edizione: dicembre 2021 Pagina **105** di 105