



Calibro tradizionale contro
scansione robotizzata:
Inizia la sfida!

Take Away dell'Innovazione - 9/06/2017

corso Susa, 242
10098 Rivoli TO Italy

T +39 011 956 44 37
F +39 011 950 38 15



precisione,
questione di misura.

Gli strumenti per la verifica dimensionale condotta direttamente in ambiente di produzione devono avere due requisiti essenziali: facilità d'uso e robustezza. Il calibro di controllo è uno strumento che risponde a queste esigenze ma non è flessibile perché è costruito espressamente per la verifica di un determinato pezzo. Per questa ragione si usa «spesarlo» sulla commessa.



axist.it



**Il Take Away
dell'Innovazione**

Il futuro del collaudo dimensionale, è legato all'utilizzo di strumenti automatici, e di semplice installazione in un ambiente produttivo.

Il Robot Antropomorfo, con opportune modifiche, è uno degli strumenti che si presta in modo efficace ed efficiente in un contesto di collaudo dimensionale

I principali progetti cui Axist si è dedicata sono:

- ✓ AVRIS – Integrazione di uno Strip-Laser con Robot Staübli per ispezione dimensionale.
- ✓ ATM – Automatic Thickness Measurement. Integrazione di uno spessimetro ad Ultrasuoni con Robot Staübli per controllo di strizioni, in linea.
- ✓ LRA – Laser Radar Automation. Integrazione del Laser Radar Nikon con un Robot Comau per ispezione dimensionale.

Qualora vi sia la necessità di movimentare il Robot Antropomorfo con una elevata accuratezza assoluta nello spazio, è necessario eseguire una

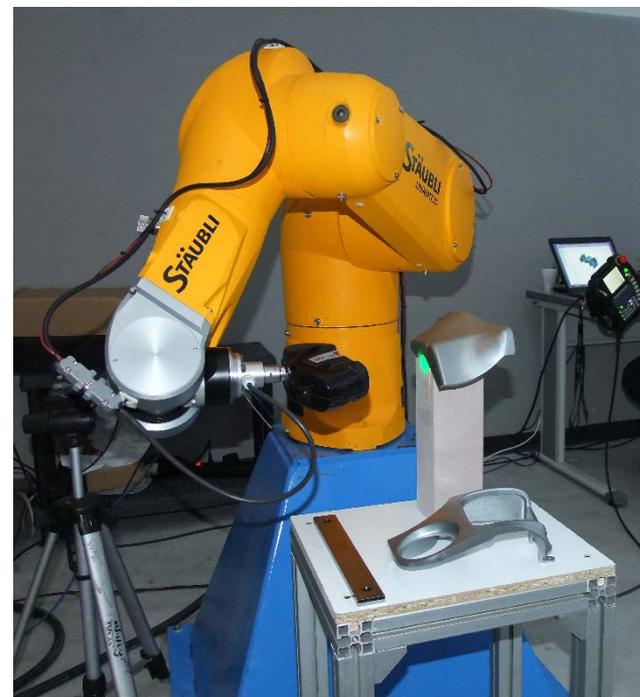
- ✓ Calibrazione Assoluta del Robot Antropomorfo.



AVRIS è un sistema di misura automatico per il collaudo dimensionale di particolari ripetitivi. Il sistema è costituito da una Lama Laser collegata alla flangia del robot ed opportunamente calibrata.

La rototraslazione della lama laser 2D in un ambiente 3D è determinato dalla catena cinematica del robot.

La nuvola di punti è direttamente elaborata in un software di collaudo utilizzato in larga scala in campo aeronautico ed automotive, Spatial Analyzer. In questo ambiente, è possibile eseguire allineamenti, confronto con il modello CAD e la generazione di un file STL per la preparazione al Reverse Engineering.



Il percorso di movimentazione del Robot può essere eseguito in diverse modalità:



- Autoapprendimento. L'operatore movimentata il robot in modo rapido ed intuitivo, con un joystick della XBOX. Raggiunta la posizione, questa viene memorizzata. Di seguito, il robot esegue un ciclo sulle varie posizioni, acquisendo la nuvola di punti.
- Percorso Offline. L'operatore utilizza il software di collaudo per registrare il percorso da far eseguire al robot. Il percorso viene successivamente caricato nel controller ed attivato. Quindi il robot esegue un ciclo secondo il percorso registrato, acquisendo la nuvola di punti.

L'**Accuratezza** del sistema AVRIS sono confrontabili con quelle di un classico braccio a scansione manuale, dell'ordine di $\pm 0.15\text{mm}$ sull'intero volume.

È possibile inserire anche un tastatore touch-trigger, già predisposto nella testa a scansione, (oppure uno esterno), al fine di migliorare l'acquisizione di features quali fori ed asole.

La presenza del touch-trigger permette di eseguire un collaudo puntuale del particolare, al pari di una macchina CMM cartesiana, con il vantaggio della movimentazione 6DOF del robot antropomorfo.



ATM – Automatic Thickness Measurement.

L'utilizzo di un robot antropomorfo permette di dare flessibilità all'utilizzatore e di integrare sensoristica di vario tipo, come sonde ad ultrasuoni.

La piegatura di una lamiera, l'imbutitura e lo stampaggio introducono una strizione della sezione che deve essere necessariamente monitorata. Un sistema automatico permette di eseguire con rapidità il controllo sul 100% dei particolari, e l'utilizzo di un robot antropomorfo il raggiungimento di qualsiasi posizione e secondo il vettore normale della superficie nel punto stabilito.

L'utilizzo del software di collaudo, in questo caso, permette di legare la posizione cartesiana del punto di contatto della sonda con il particolare legarla al valore dello spessore rilevato, ricreando la foto degli andamento dello spessore.

Il robot antropomorfo permette di effettuare una ricerca della corretta posizione della sonda per eseguire la lettura.



LRA – Laser Radar Automation.



La misura di un componente in linea di grandi dimensioni può essere misurato integrando un Laser Radar con un robot antropomorfo.

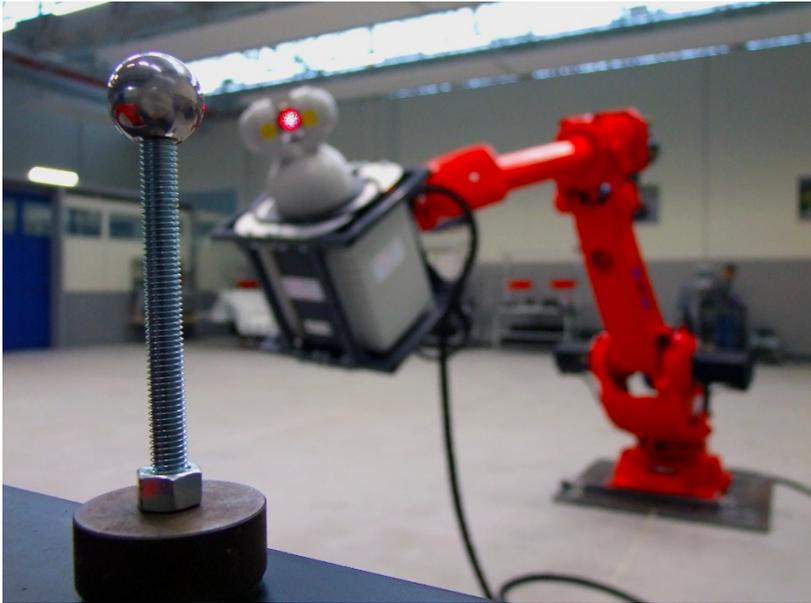
Nel progetto LRA il Laser Radar è stato integrato con un Robot Antropomorfo Comau.

Il vantaggio del Laser Radar, a differenza di un Laser Tracker o braccio antropomorfo, è legato alla tipologia di misura. Il Laser Radar esegue la misurazione di un punto con la riflessione del laser direttamente sulla superficie, senza l'ausilio di un retro-riflettore o tastatore.

L'impiego del Laser Radar in linea, permette il controllo del 100% dei componenti, con velocità elevate e senza la necessità di spostare il componente su un calibro. La misura può essere eseguita direttamente su gripper, maschere di saldatura, scali di montaggio e jigs vari.

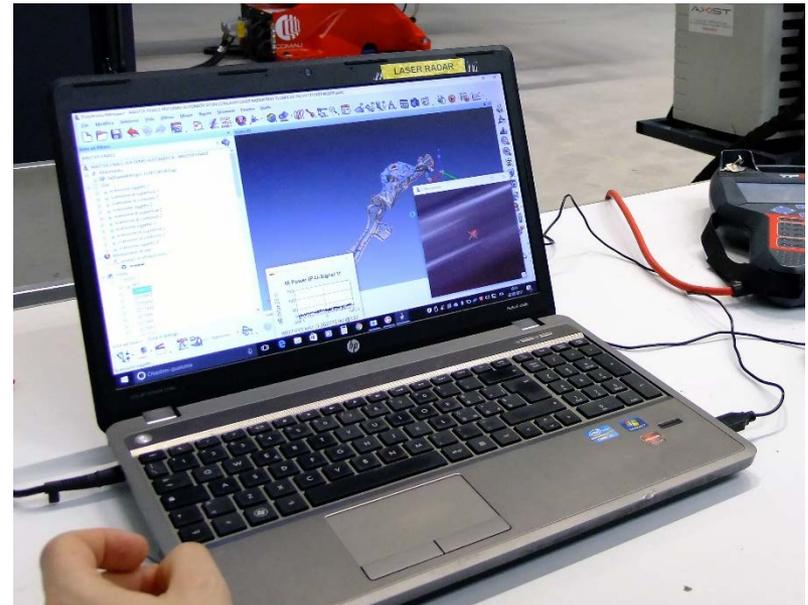


LRA – Laser Radar Automation.

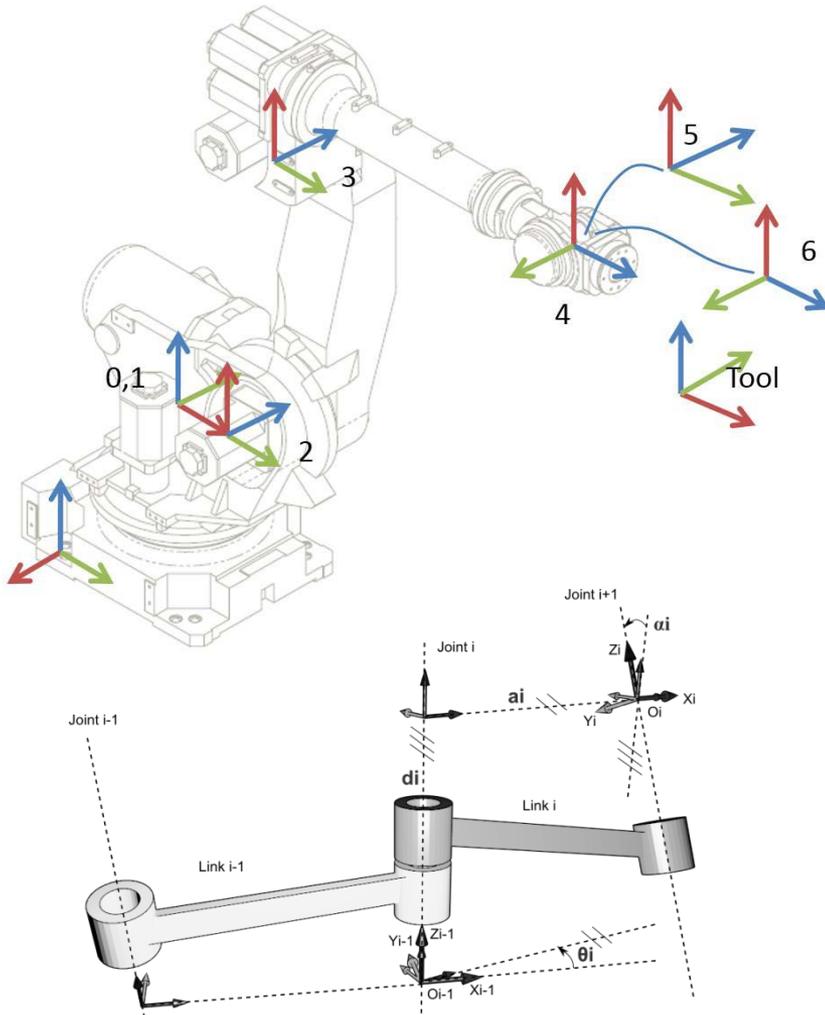


Il robot antropomorfo ha il solo compito di movimentare il Laser Radar e condurlo nella corretta posizione di scansione. Non è necessaria una elevata precisione nella Ripetibilità del Robot, in quanto ogni posizione è allineata alla precedente attraverso sfere certificate.

Gli allineamenti e l'ispezione dimensionale sono implementati nel software di collaudo Polyworks, per sfruttare appieno le potenzialità del Laser Radar. Le geometrie rilevate sono confrontate con il modello CAD valutandone gli scostamenti, dovuti ad errori di fabbricazione.



Calibrazione Assoluta del Robot Antropomorfo.



L'obiettivo di un Robot Antropomorfo è quello di ritornare nella medesima posizione e con lo stesso percorso con elevata precisione. Questa caratteristica è denominata Ripetibilità.

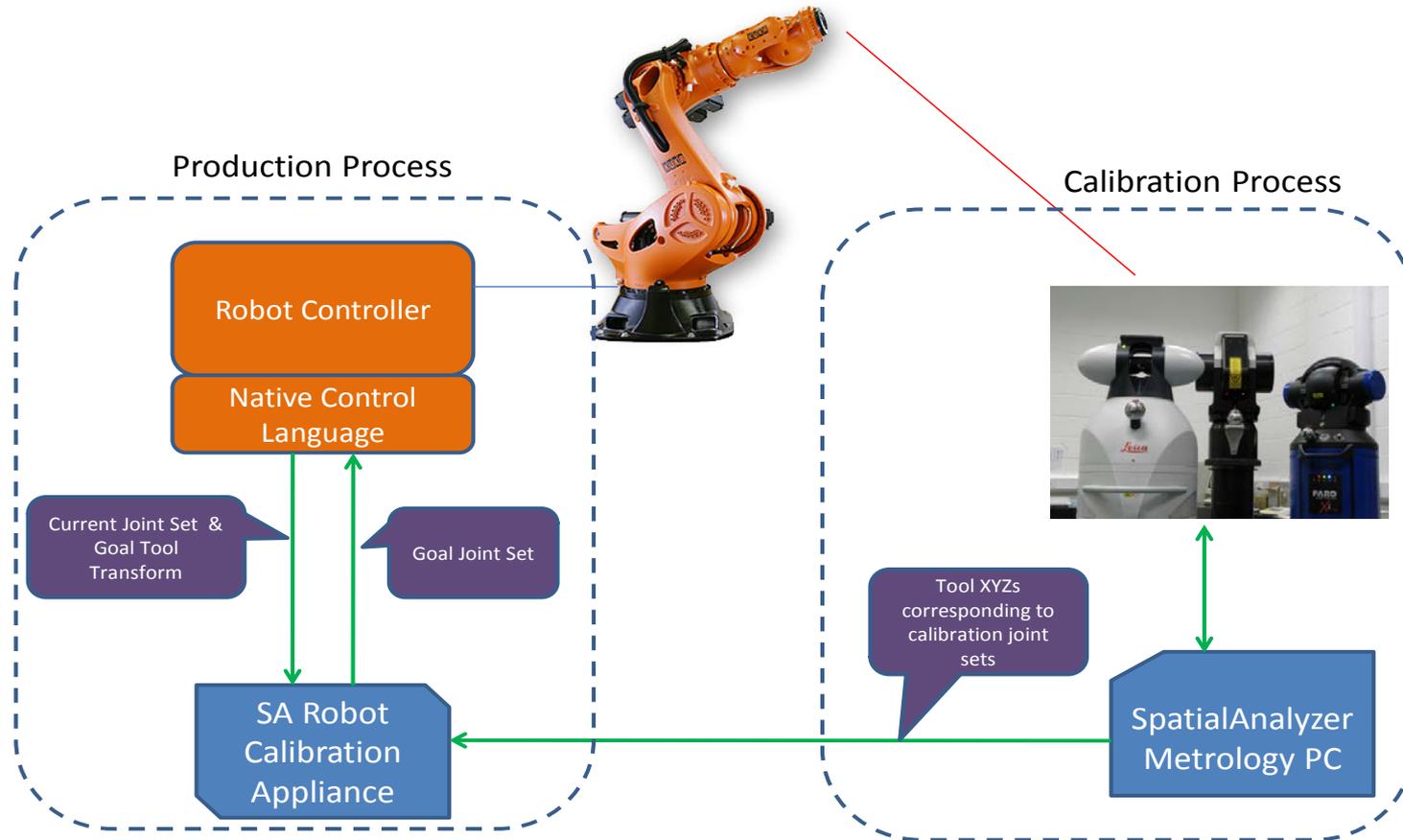
Generalmente non viene dato un valore riguardante l'accuratezza assoluta che invece dipende dalla geometria intrinseca del robot (parametri DH, di Denavit-Hartenberg), dalle sue dimensioni, dal carico al polso, dal tipo di riduttore installato e quindi dall'isteresi introdotta.

Al fine di migliorare l'Accuratezza Assoluta e quindi Volumetrica del Robot, si esegue una Calibrazione con lo scopo di ottenere i parametri DH calibrati, introducendo una compensazione della deformazione elastica introdotta dal carico al polso.

La compensazione dei parametri del Robot avviene al variare della temperatura, per compensare le deformazioni termiche.



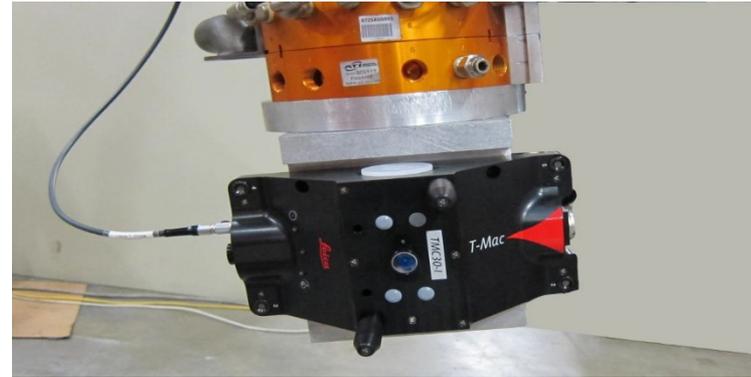
Calibrazione Assoluta del Robot Antropomorfo.



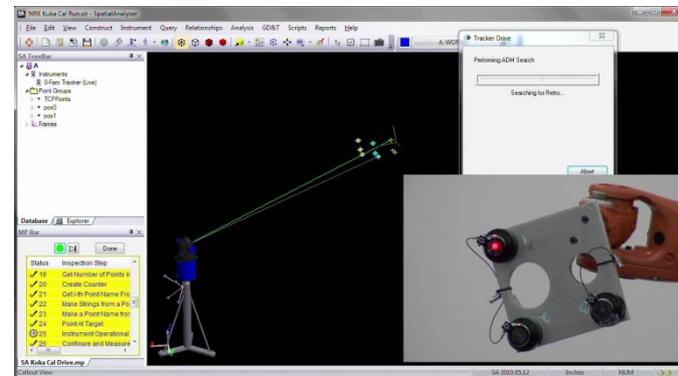
Calibrazione Assoluta del Robot Antropomorfo.

Esistono differenti soluzioni per eseguire la calibrazione del Robot Antropomorfo utilizzando il Laser Tracker. La differenza è legata al costo e alla tipologia di impiego finale.

- ❑ Laser Tracker con T-MAC (6DOF) – Solo per AT960, AT901, LTD 700-800 series



- ❑ Laser Tracker con apposito Tool – è possibile utilizzare qualsiasi Laser Tracker.



Calibrazione Assoluta del Robot Antropomorfo.

SA MACHINE (\$\$\$\$\$)

Soluzione sviluppata dalla New River Kinematics. È una soluzione software che permette di eseguire la calibrazione di qualsiasi Robot Antropomorfo e con n-assi esterni. Non è necessaria una interfaccia diretta con Spatial Analyzer.

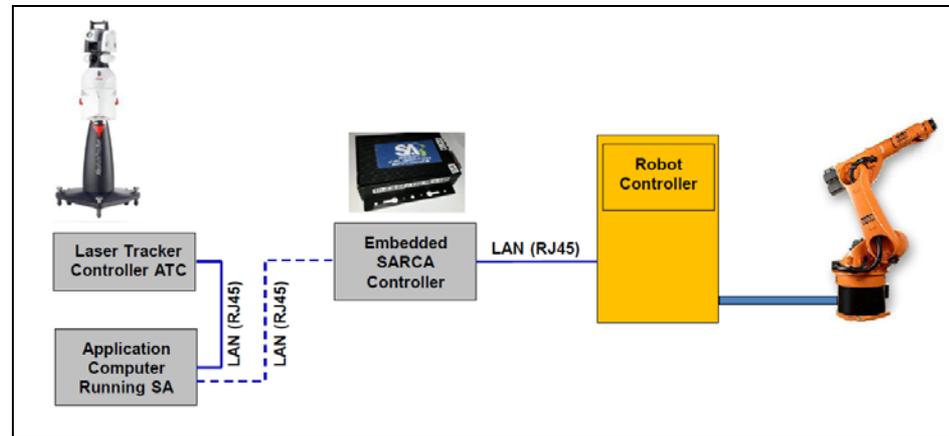
SARCA (\$\$\$)

Soluzione sviluppata dalla New River Kinematics. Filtro hardware tra il Robot e Spatial Analyzer. A valle della calibrazione, tiene in memoria i parametri della calibrazione e guida il robot nella posizione desiderata ricalcolando la posizione degli encoder, attraverso la cinematica inversa.

SARCA è utilizzabile solo per alcuni robot

ARC – Axist Robot Calibration (\$\$)

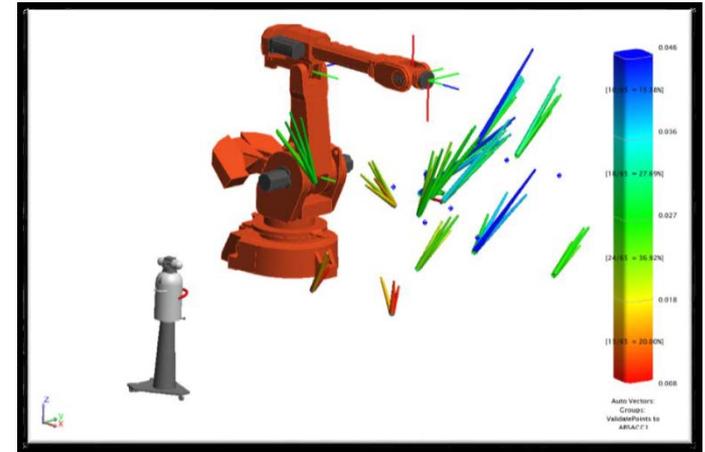
Soluzione sviluppata da Axist. Filtro Software che permette di calibrare il robot e tenere in memoria i parametri di calibrazione. Il filtro permette di calcolare la corretta posizione del robot e fornire il valore degli encoder per condurre la flangia nella posizione desiderata. ARC è utilizzabile per qualsiasi robot antropomorfo.



Calibrazione Assoluta del Robot Antropomorfo.

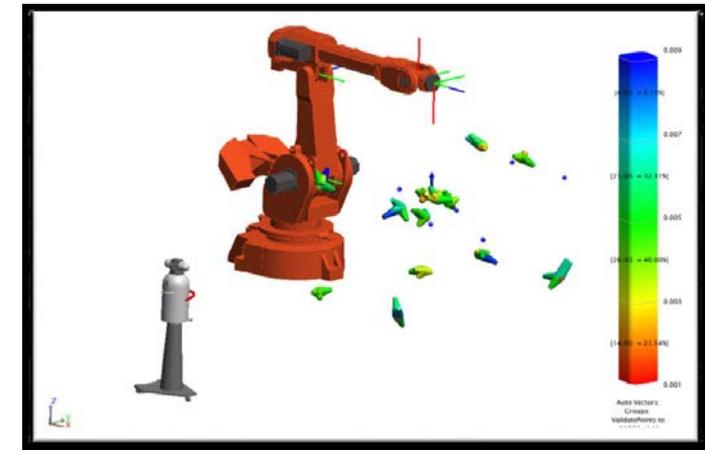
MISURE PRE CALIBRAZIONE

Vector Group MISURE_pre::MISURE PRE CALIBRAZIONE											
Name	Begin			End			Delta				
	X1 (mm)	Y1 (mm)	Z1 (mm)	X2 (mm)	Y2 (mm)	Z2 (mm)	dX (mm)	dY (mm)	dZ (mm)	Mag (mm)	
P_1_1	145.0701	-187.3488	216.0308	144.7299	-187.3351	216.1182	-0.3401	0.0137	0.0874	0.3515	+
P_1_2	146.5358	-121.9041	181.7529	146.9393	-121.9027	181.7981	0.4035	0.0014	0.0452	0.4060	+
P_1_3	144.9737	-177.9083	137.0327	145.4343	-177.9217	137.1008	0.4605	-0.0135	0.0681	0.4858	+
P_2_1	145.0701	-187.3488	216.0308	144.5080	-187.2735	216.1422	-0.5620	0.0753	0.1114	0.5779	+
P_2_2	146.5358	-121.9041	181.7529	146.6494	-121.8128	181.9029	0.1136	0.0913	0.1500	0.2091	+
P_2_3	144.9737	-177.9083	137.0327	145.1743	-177.7780	137.1501	0.2006	0.1303	0.1174	0.2665	+
P_3_1	176.7978	206.9442	232.0427	176.1830	206.9799	232.1292	-0.6148	0.0357	0.0866	0.6219	+
P_3_2	189.5561	271.2738	197.9979	189.6086	271.2043	198.1104	0.0525	-0.0695	0.1125	0.1423	+
P_3_3	175.9284	217.0510	153.1318	176.0956	217.0125	153.1964	0.1671	-0.0384	0.0646	0.1833	+
P_4_1	176.7978	206.9442	232.0427	176.4467	207.0718	232.0449	-0.3511	0.1276	0.0022	0.3736	+
P_4_2	189.5561	271.2738	197.9979	189.8816	271.2399	197.9389	0.3255	-0.0339	-0.0590	0.3325	+
P_4_3	175.9284	217.0510	153.1318	176.3239	217.0147	153.0953	0.3954	-0.0363	-0.0365	0.3988	+
P_5_1	205.8059	529.6773	250.1366	205.4259	529.7797	250.1508	-0.3800	0.1024	0.0142	0.3938	+
P_5_2	223.5959	591.1366	213.1718	223.8639	590.9988	213.0765	0.2680	-0.1378	-0.0953	0.3161	+



MISURE POST CALIBRAZIONE

Vector Group MISURE_post::MISURE POST CALIBRAZIONE											
Name	Begin			End			Delta				
	X1 (mm)	Y1 (mm)	Z1 (mm)	X2 (mm)	Y2 (mm)	Z2 (mm)	dX (mm)	dY (mm)	dZ (mm)	Mag (mm)	
P_1_1	145.0701	-187.3488	216.0308	145.0824	-187.3183	216.0084	0.0123	0.0304	-0.0224	0.0397	+
P_1_2	146.5358	-121.9041	181.7529	146.5406	-121.8662	181.7130	0.0048	0.0379	-0.0399	0.0552	+
P_1_3	144.9737	-177.9083	137.0327	144.9873	-177.8709	137.0112	0.0136	0.0373	-0.0216	0.0452	+
P_2_1	145.0701	-187.3488	216.0308	145.0873	-187.2865	216.0488	0.0172	0.0623	0.0180	0.0671	+
P_2_2	146.5358	-121.9041	181.7529	146.4183	-121.8356	181.7556	-0.1175	0.0685	0.0027	0.1361	+
P_2_3	144.9737	-177.9083	137.0327	145.0104	-177.8319	137.0441	0.0366	0.0764	0.0114	0.0854	+
P_3_1	176.7978	206.9442	232.0427	176.7195	206.9097	232.0959	-0.0783	-0.0345	0.0532	0.1008	+
P_3_2	189.5561	271.2738	197.9979	189.3772	271.2706	198.0358	-0.1789	-0.0033	0.0379	0.1829	+
P_3_3	175.9284	217.0510	153.1318	175.9499	217.0254	153.1696	0.0214	-0.0256	0.0378	0.0504	+
P_4_1	176.7978	206.9442	232.0427	176.8097	206.9840	231.9987	0.0119	0.0399	-0.0440	0.0605	+
P_4_2	189.5561	271.2738	197.9979	189.4616	271.3327	197.9214	-0.0945	0.0589	-0.0765	0.1351	+
P_4_3	175.9284	217.0510	153.1318	175.9080	217.1071	153.0732	-0.0205	0.0561	-0.0586	0.0837	+
P_5_1	205.8059	529.6773	250.1366	205.7468	529.6228	250.0895	-0.0591	-0.0545	-0.0471	0.0931	+
P_5_2	223.5959	591.1366	213.1718	223.4241	591.1102	213.1089	-0.1718	-0.0264	-0.0629	0.1848	+



Sedi

>> *RIVOLI (TO)*

>> *POMIGLIANO D'ARCO (NA)*

>> *GROTTAGLIE (TA)*

>> *SIBIU (RO)*

>> *ABU DHABI (UAE)*

>> *TOULOUSE (F)*



Mercati



Clienti



axist.it

Il Take Away
dell'Innovazione



Grazie per la Vostra Attenzione

