



PLASTIC WELDING AND PROCESS AUTOMATION



**TECNOLOGIE DI SALDATURA DELLA PLASTICA:
QUANDO L'ABILITA' NEL TROVARE SOLUZIONI SUPERA IL PRODOTTO**

Moderatore: **Marco Padovani** Associazione Meccanica

Relatori:

Silvia Ballarini Direttore Marketing

Emilio Leone Application Engineer

Camillo Rena Presidente e Direttore Tecnico

Francesco De Lucia CEO

PROGRAMMA

18:00 Welcome **F. Monari**

- Introduzione al webinar
- Presentazione Comimport Italia
- Focus su aspetti tecnici delle varie tecnologie di giunzione della plastica
- Case study: Impianto Lean Arm in Rolls Royce
- Applicazioni industriali

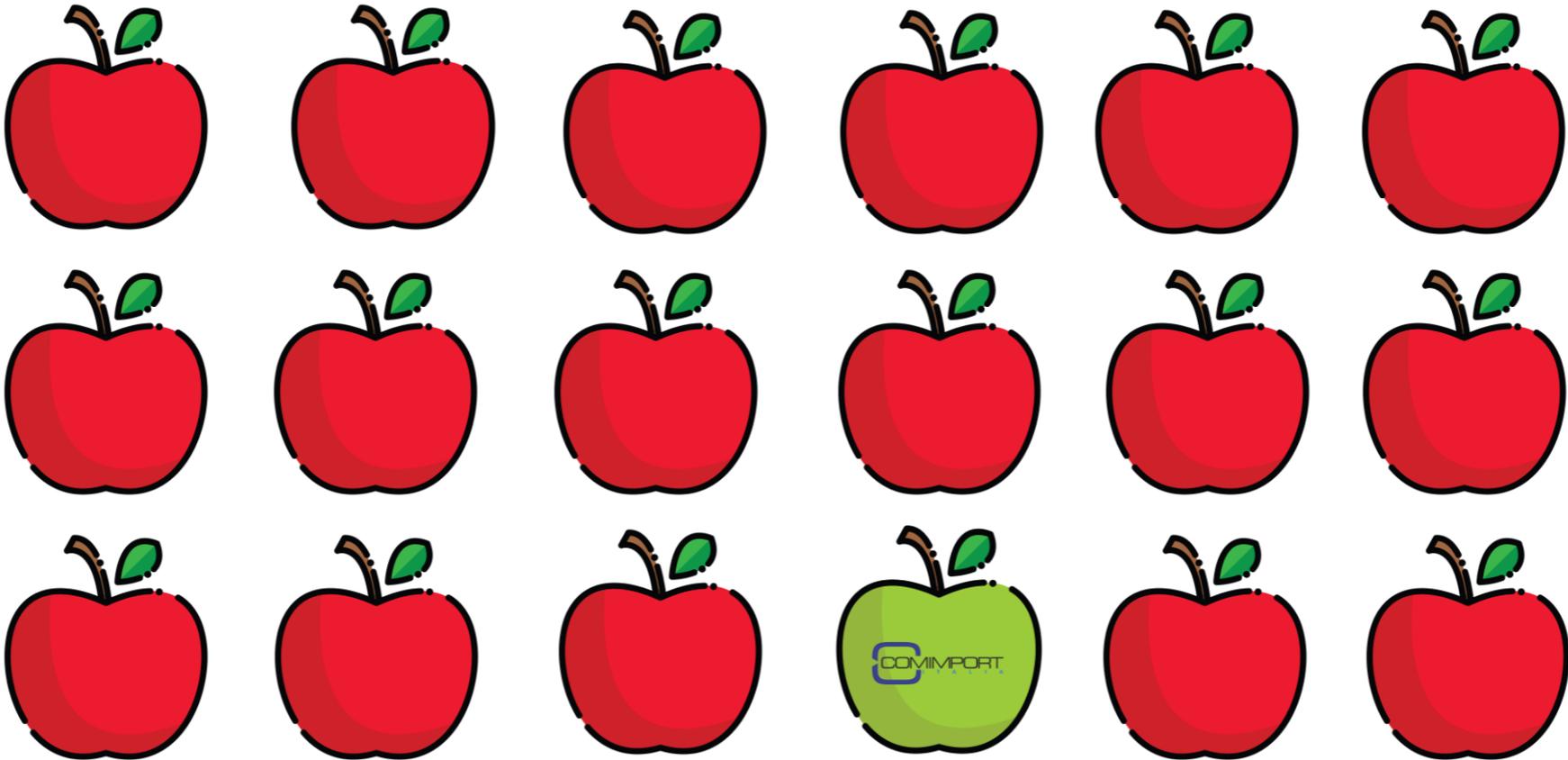
18:45 – Questions & Answers

19:00 Termine

PRESENTAZIONE DI COMIMPORT ITALIA

Relatore: Dott.ssa Silvia Ballarini
Direttore Marketing

COMIMPORT ITALIA:
QUANDO L'ABILITA' NEL TROVARE SOLUZIONI SUPERA IL PRODOTTO



COMIMPORT ITALIA:

QUANDO L'ABILITA' NEL TROVARE SOLUZIONI SUPERA IL PRODOTTO



46

COMIMPORT ITALIA:
QUANDO L'ABILITA' NEL TROVARE SOLUZIONI SUPERA IL PRODOTTO



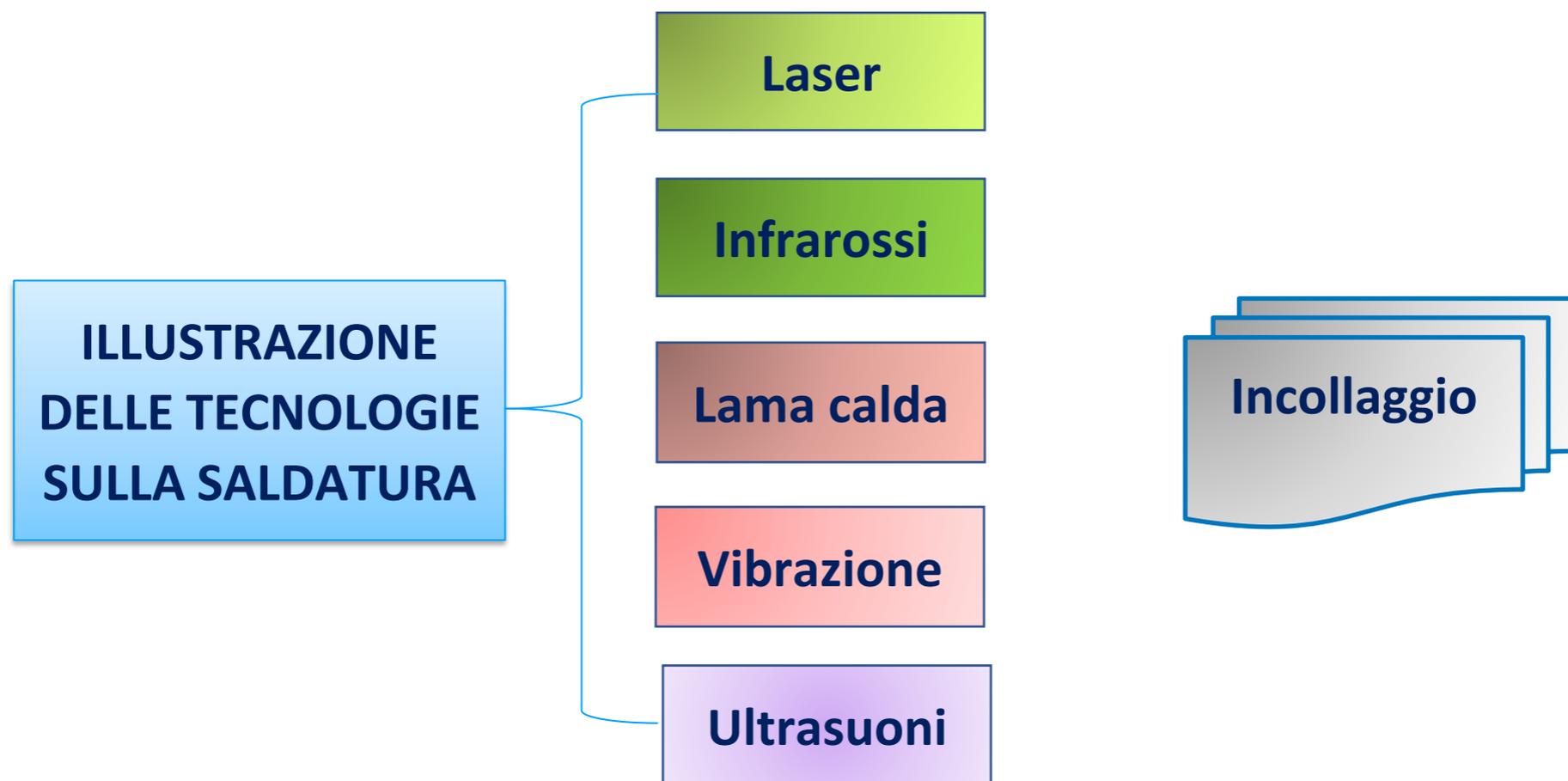
COMIMPORT ITALIA:

QUANDO L'ABILITA' NEL TROVARE SOLUZIONI SUPERA IL PRODOTTO



FOCUS SU ASPETTI TECNICI DELLE VARIE TECNOLOGIE DI GIUNZIONE DELLA PLASTICA

Relatore: Ing. Emilio leone
Application Engineer



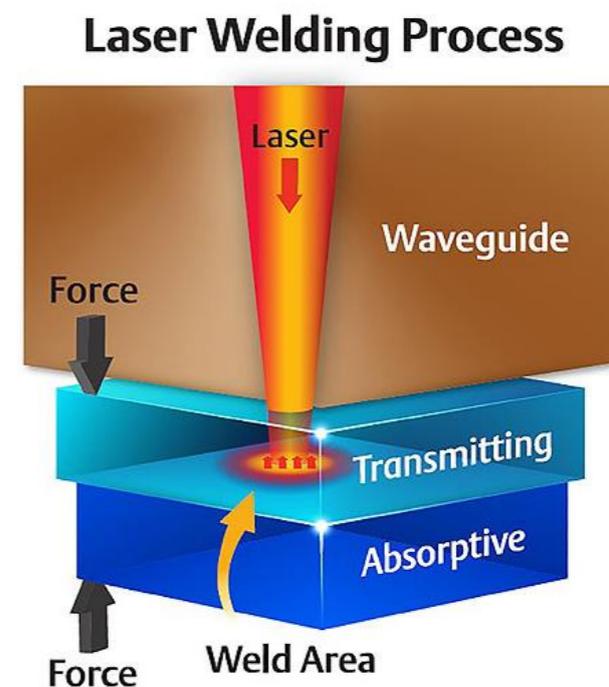
Il **LASER** è una tecnica di saldatura molto complessa e costosa che richiede ottime competenze per un'esecuzione a regola d'arte: i pezzi devono essere perfettamente allineati e con caratteristiche ben precise.

PRO

- Saldature estetiche

CONTRO

- Tempi ciclo
- Costi
- Richiesta precisione estrema sui particolari
- Particolari adatti per il laser



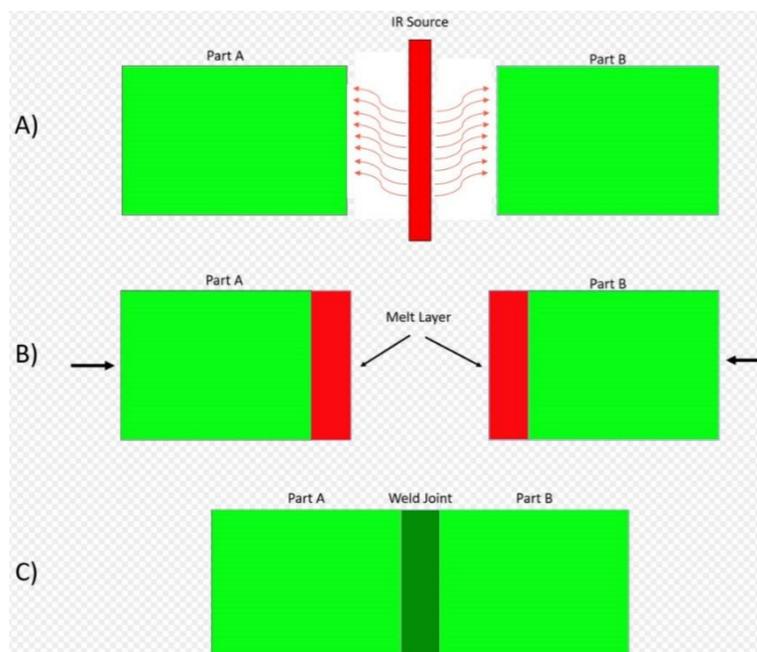
Gli **INFRAROSSI** sono una tecnica di saldatura senza contatto fra i particolari termoplastici da saldare. L'emettitore è l'elemento che porta a temperatura di fusione le superfici interessate alla saldatura.

PRO

- Saldature pulite ed ermetiche

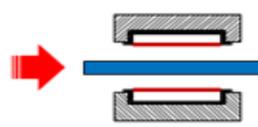
CONTRO

- Caratteristiche fisico-chimiche del materiale
- Tempi di saldatura

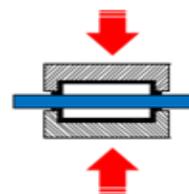


La **LAMA CALDA** è la tecnica di saldatura più povera dal punto di vista tecnologico fra quelle menzionate.

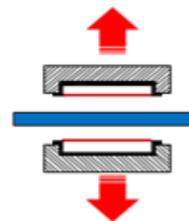
Consiste nel portare ad una certa temperatura una lama.



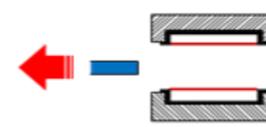
Fase a: la pressa è aperta, la macchina porta la lama calda nella posizione di saldatura.



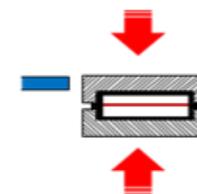
Fase b: la pressa si chiude portando i pezzi a contatto della lama calda.



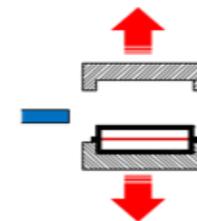
Fase c: terminato il riscaldamento dei pezzi, la pressa si riapre.



Fase d: la pressa è aperta, la macchina porta la lama calda nella posizione di riposo.



Fase b: la pressa si chiude portando i pezzi a contatto per la fase di saldatura.



Fase c: terminata la fase di saldatura, la pressa si riapre.

PRO

- Pezzi di grandi dimensioni
- Tenuta stagna
- Saldatura non a contatto

CONTRO

- Tempi ciclo
- Consumo energetico



La **VIBRAZIONE** è una tecnica che sfrutta un principio molto simile a quella dell'ultrasuono. La fusione avviene per attrito tra le parti da saldare. La zona di contatto tra i particolari da saldare viene portata a temperatura di fusione grazie all'attrito che si genera tra le parti.

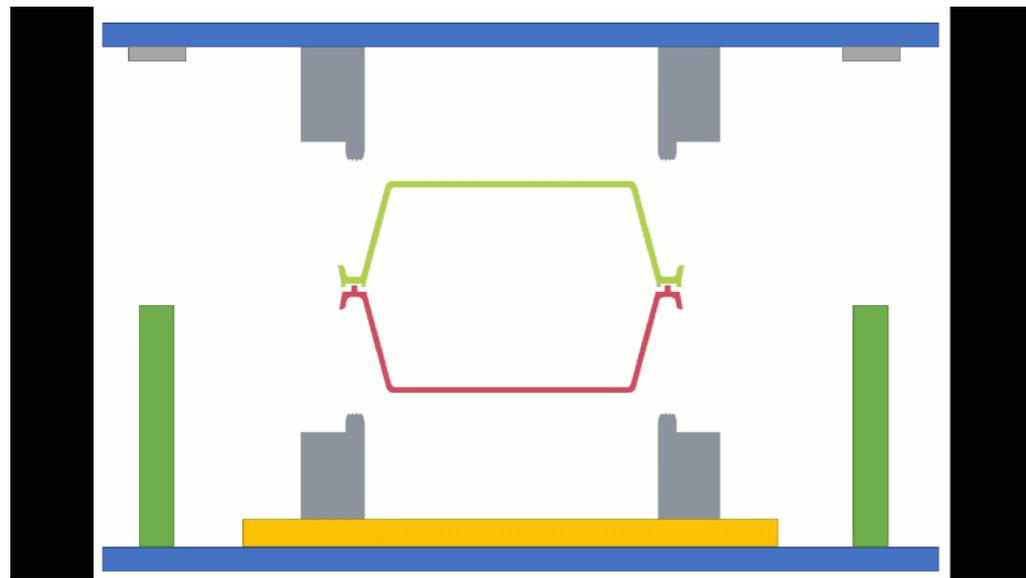
PRO

- Tempi ciclo
- Saldatura continua su pezzi di grandi dimensioni

CONTRO

- Non sempre è possibile saldare se non progettati apposta
- Attrezzature impegnative

Vibration Welding Process



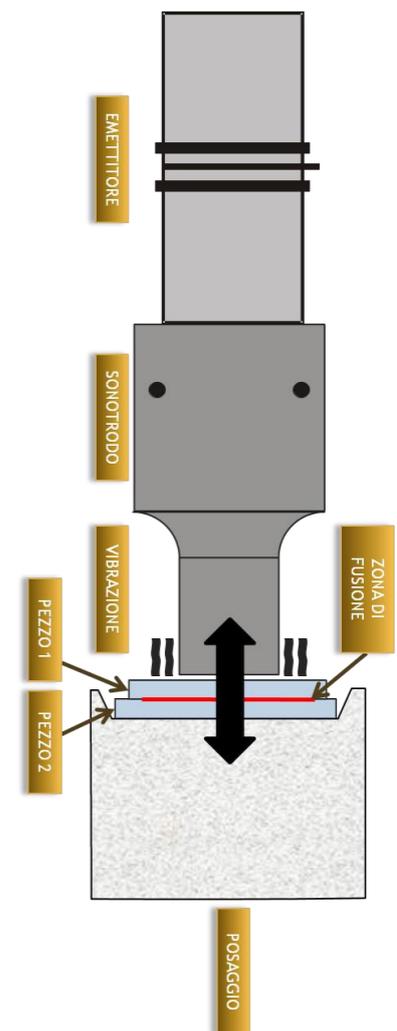
Gli **ULTRASUONI** sono una tecnica molto diffusa nelle saldature delle materie plastiche. La zona di contatto tra il sonotrodo e i particolari da saldare subisce un martellamento meccanico a frequenza ultrasonica; in questa zona l'energia meccanica si trasforma in energia termica provocando la fusione a livello locale del materiale termoplastico che costituisce il particolare.

CONTRO

- Non sempre pezzi possibile saldare a tenuta stagna
- Saldatura continua su pezzi di grandi dimensioni

PRO

- Tempi ciclo
- Consumi
- Saldatura certificata





CASE STUDY:
IMPIANTO LEAN ARM IN ROLLS ROYCE

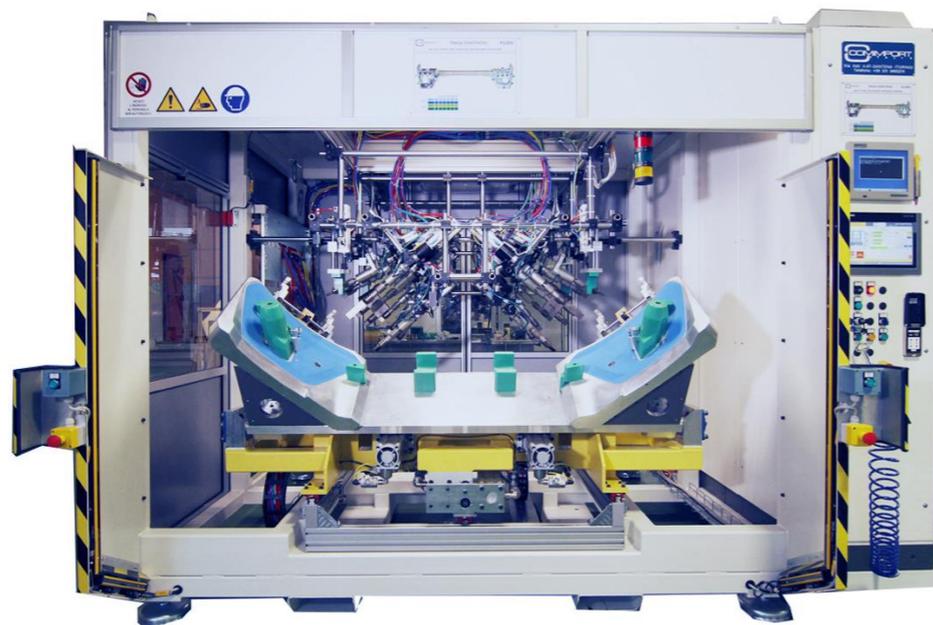
Relatore: Ing. Camillo Rena
Presidente e Direttore Tecnico

Un cliente che deve saldare prodotti con le seguenti caratteristiche:

- Bassi volumi annui
- Richiesta di produrre pezzi con saldature certificate
- Richiesta di avere una rintracciabilità complete del processo di saldatura

Allo stato dell'arte attuale, ha solo *due* possibilità:

IMPIANTO AD ULTRASUONI DEDICATO

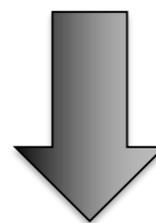


ISOLA ROBOTIZZATA



PER UNA COMPLETA SODDISFAZIONE DEL CLIENTE:

- Una saldatrice manuale (dato che l'operatore è comunque presente)
- Aumentare il tempo del ciclo di lavoro (parametro non critico per basse produzioni)
- Diminuire la complessità e costo della saldatrice
- Mantenendo tutti i requisiti qualitativi richiesti:
 - Ripetibilità
 - Rintracciabilità
 - Certificazione



LEAN.ARM

GUARDA IL VIDEO: <https://youtu.be/mYZ-5d7ftI>

SWOT ANALYSIS

ISOLA ROBOTIZZATA ED IMPIANTO AD ULTRASUONI DEDICATO



S

ISOLA ROBOTIZZATA

- ✓ Flessibile
- ✓ Riutilizzabile
- ✓ Riconfigurabile (in caso di modifica)
- ✓ Parte dell'investimento riutilizzabile circa 70%

IMPIANTO AD ULTRASUONI

- ✓ Costo medio (80-100 k€)
- ✓ Alta produttività
- ✓ Di facile utilizzo

W

ISOLA ROBOTIZZATA

- ✓ Complessa da gestire
- ✓ Alto costo di impianto (100-130 k€)
- ✓ Parte dell'investimento dedicato all'applicazione circa 30%
- ✓ Cambio di tipo oneroso sia in tempo che in costo
- ✓ Necessita di un operatore per carico e scarico

IMPIANTO AD ULTRASUONI

- ✓ Non flessibile
- ✓ Non riutilizzabile (impegnata per ciclo vita prodotto più ricambi) perdita del valore 100%
- ✓ Costosa da riconfigurabile (in caso di modifica)
- ✓ Occupazione superficie: media
- ✓ Macchina complessa che assorbirà tempo dei manutentori

O

ISOLA ROBOTIZZATA

- ✓ Riutilizzo per prodotti con caratteristiche simili
- ✓ Sistema capace di assorbire un discreto aumento di volumi produttivi

IMPIANTO AD ULTRASUONI

- ✓ Sistema capace di assorbire un forte aumento di volumi produttivi

T

ISOLA ROBOTIZZATA

- ✓ Rischio non rientro dell'investimento per mancati volumi
- ✓ Rischio di non saturazione dell'impianto

IMPIANTO AD ULTRASUONI

- ✓ Rischio non rientro dell'investimento per mancati volumi
- ✓ Rischio di non saturazione dell'impianto

Con entrambe le soluzioni attualmente sul mercato il cliente:

- Si assoggetta ad una spesa nell'intorno dei 100 k€
- Corre il rischio di non ritorno dell'investimento
- Ha una parte considerevole dell'investimento non riutilizzabile

Il mercato dei particolari con i requisiti richiesti per l'impianto di saldatura ha generalmente le seguenti caratteristiche:

- Volumi sovrastimati
- Vita del prodotto più corta del previsto
- Facilità alla piccola/media modifica del prodotto e conseguentemente dell'impianto

La scelta più logica sarebbe quindi quella di orientarsi su un'isola robotizzata, soluzione con l'investimento più alto, cercando di trovare altre applicazioni per saturarla. Oppure adottare il Lean.Arm

- ✓ Costo basso (75-80 k€)
- ✓ Di facile utilizzo
- ✓ Flessibile
- ✓ Riutilizzabile al 85-95 %
- ✓ Facile da configurare (in caso di modifica)
- ✓ Occupazione superficie bassa
- ✓ Non necessita di manutentori o robotisti

S

- ✓ Sistema capace di integrare nuovi lavori con spese basse (circa 5-10 k€)

O

- ✓ Lento nel produrre
- ✓ Con capacità limitate (stima 1.500-2.000 punti di saldatura a turno, contro i 7.000-8.000 punti di un Robot)

W

- ✓ Sistema con aumenti di volumi tramite:
 - aumento turni
 - raddoppio dell'impianto

T

Per mantenere tutti i requisiti qualitativi richiesti:

- Ripetibilità
- Rintracciabilità
- Certificazione

E' necessario definire e memorizzare:

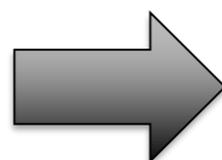
- **La posizione di saldatura:** un braccio con 7 gradi di libertà: X Lineare al portale, Y Lineare al portale Z Lineare al portale, Rotazione polso (rotazione sull'asse Z), Brandeggio polso, Rotazione utensile di saldatura (per utensili non simmetrici), Traslazione sonotrodo.
- **Gli attrezzi:** attrezzi di saldatura (da 3 a 7) completi di sonotrodo.
- **Il carico applicato:** tutti gli attrezzi con cella di carico.

Inoltre:

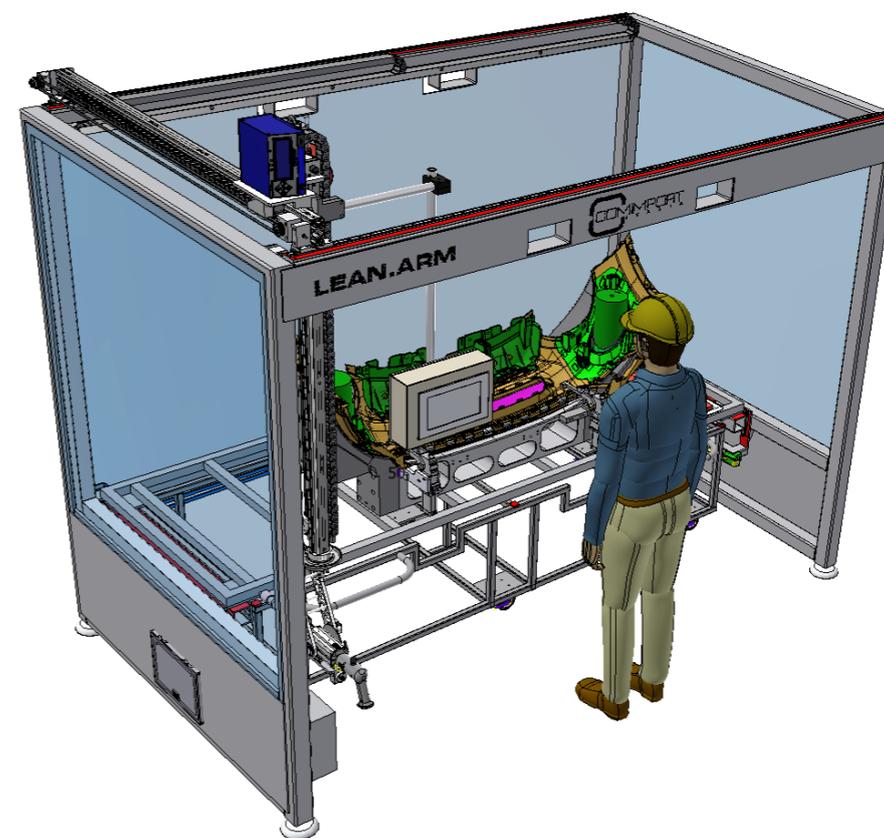
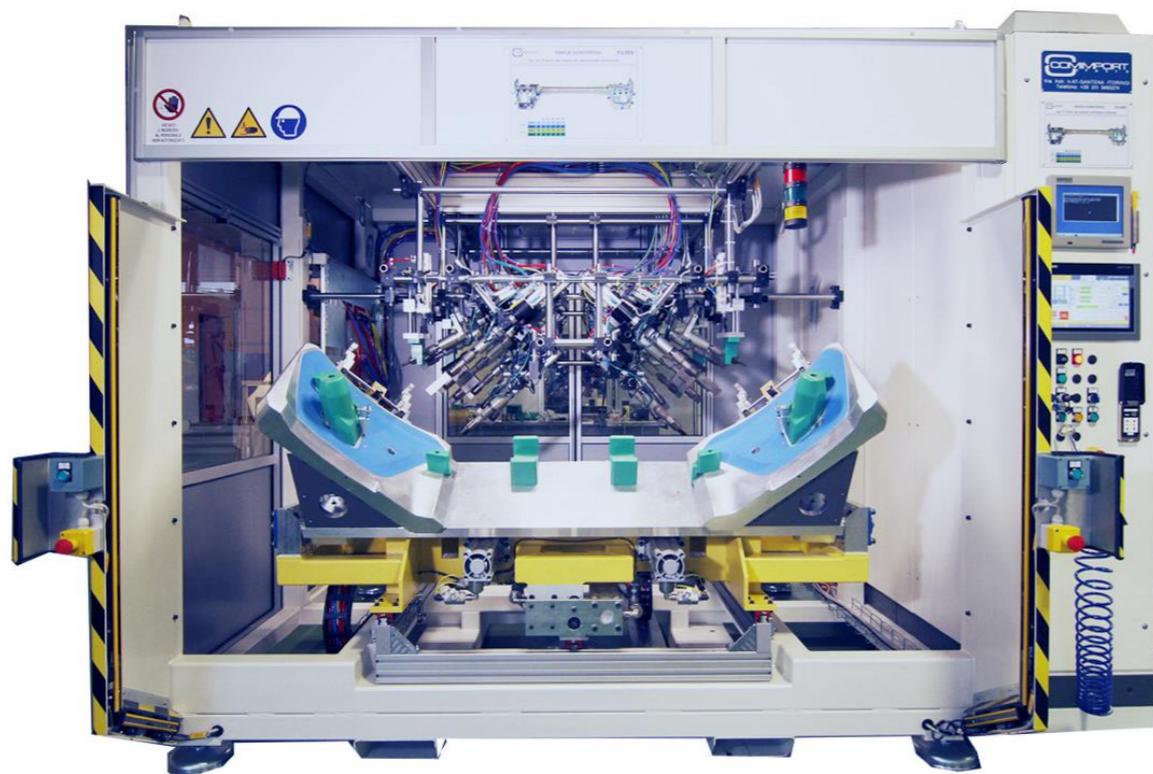
- **Guidare l'operatore:** un'elettronica con schermo da 10 pollici in posizione ergonomica.
- **Dare tutte le opzioni di una macchina automatica:** stampante, lettore di badge, cilindro che segna. particolare non saldato correttamente, cacciavite elettrico, sonda presenza clip.
- **Velocizzare il cambio di produzione:** carrello per il cambio rapido di attrezzatura con: posaggio, utensili necessari alla saldatura.

In ultima analisi Comimport ha applicato la teoria del Lean Manufacturing trasformando la macchina da:

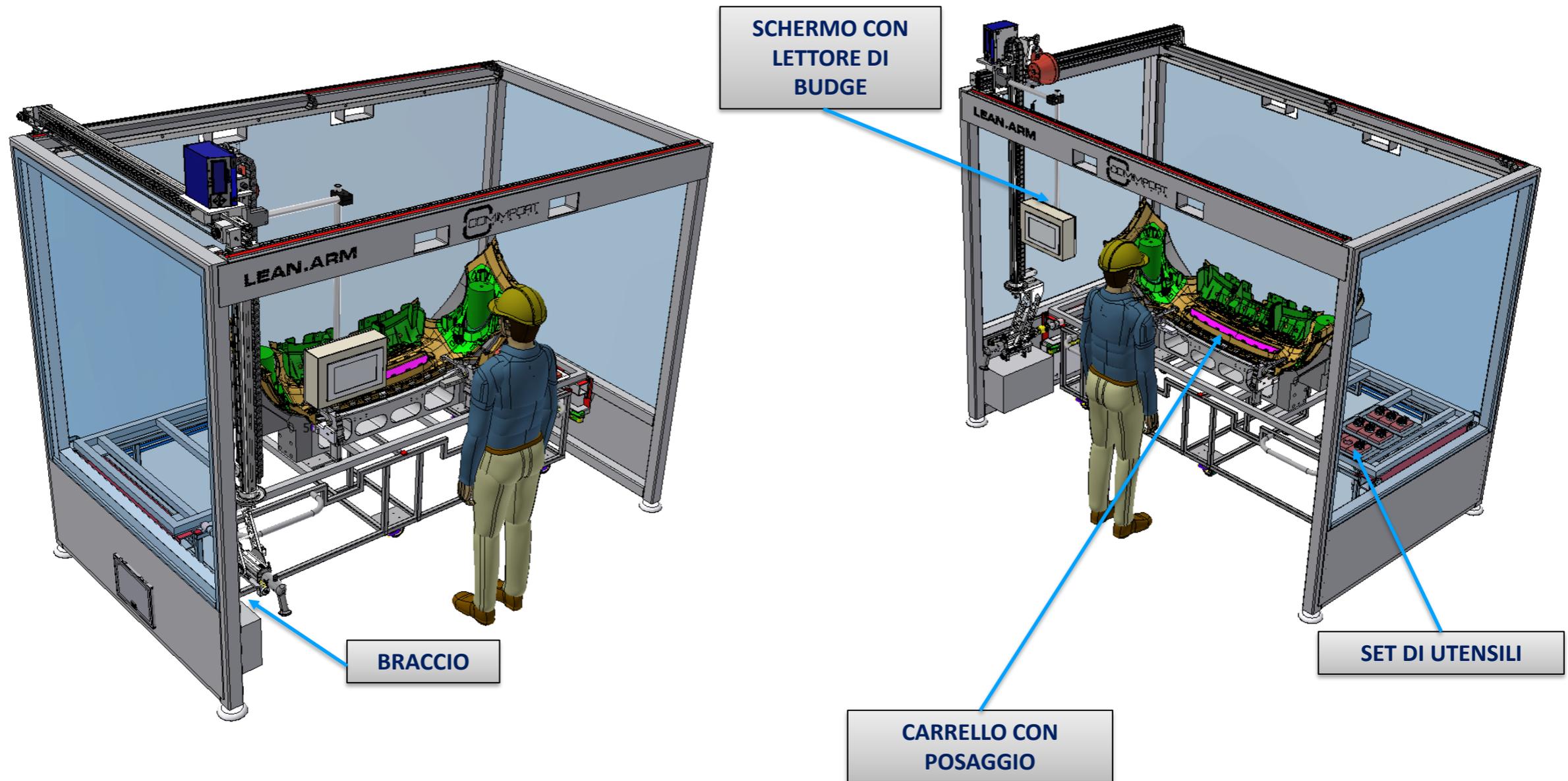
Automatizzato e complesso



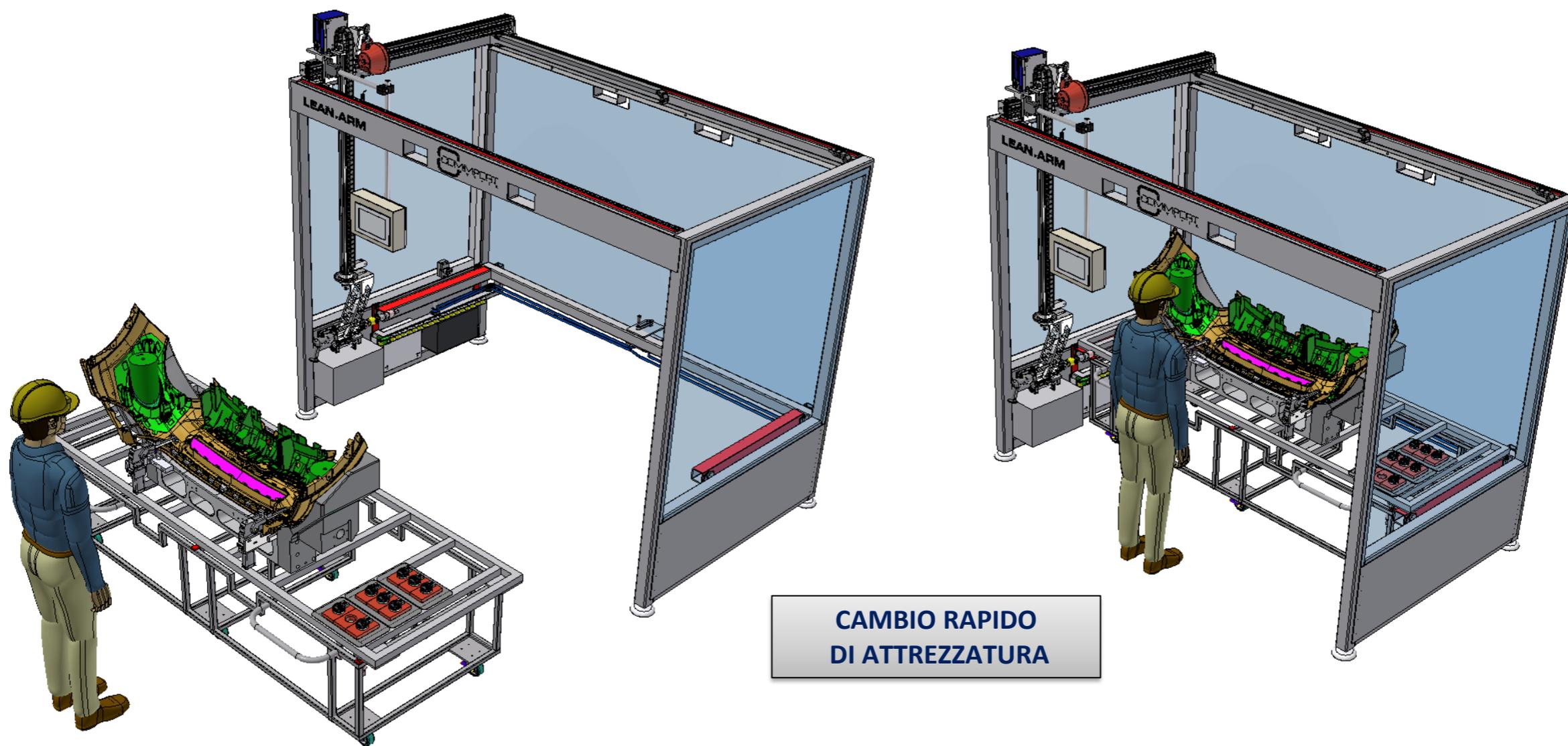
Manuale e semplice



LEAN.ARM è una **macchina di saldatura manuale ad ultrasuoni** equipaggiata con un braccio con 6+1 gradi di libertà controllati con encoder ed una cella di carico per controllare la pressione di saldatura.

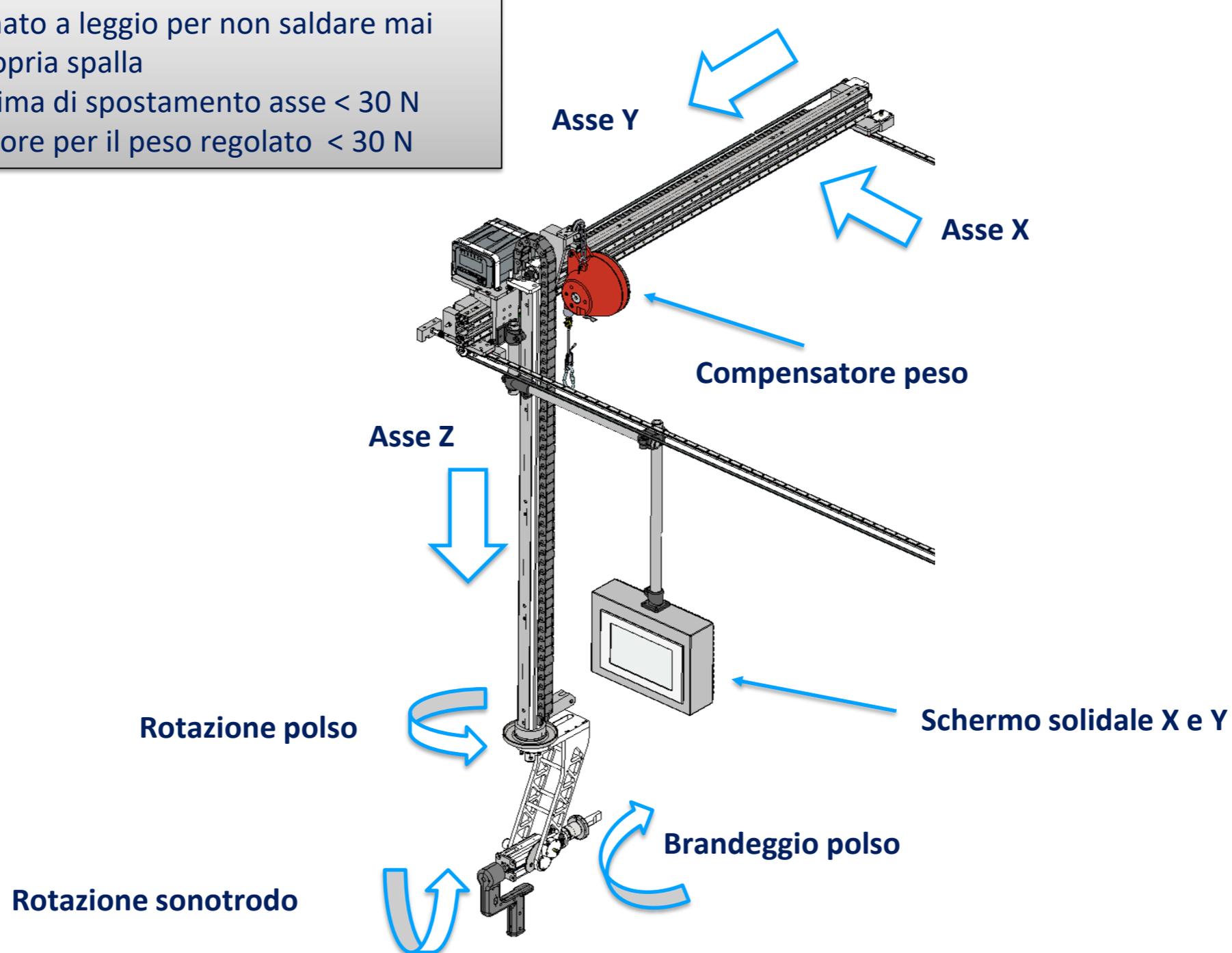


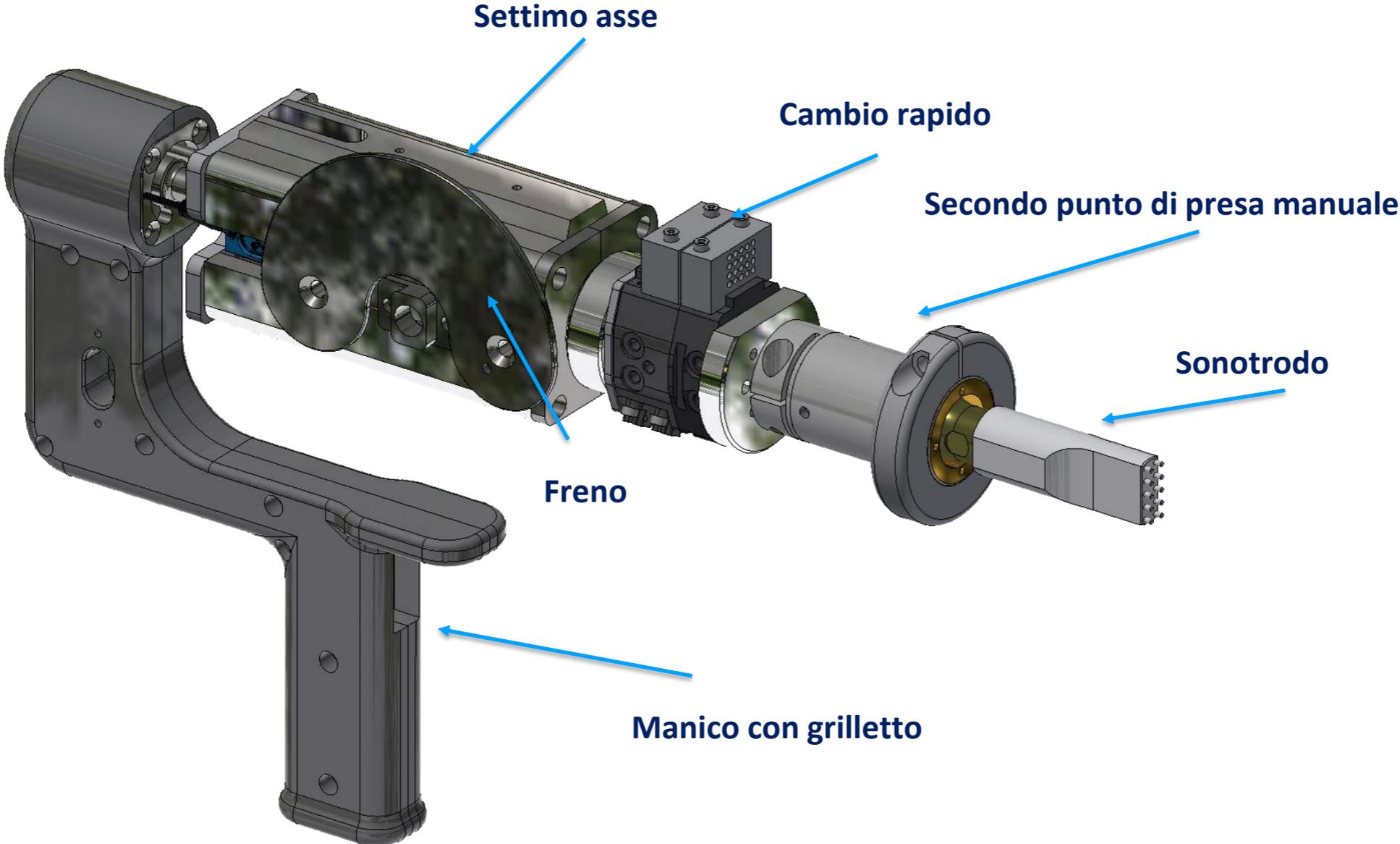
LEAN.ARM E' UN SISTEMA CERTIFICATO e BREVETTATO
n. 102020000010489

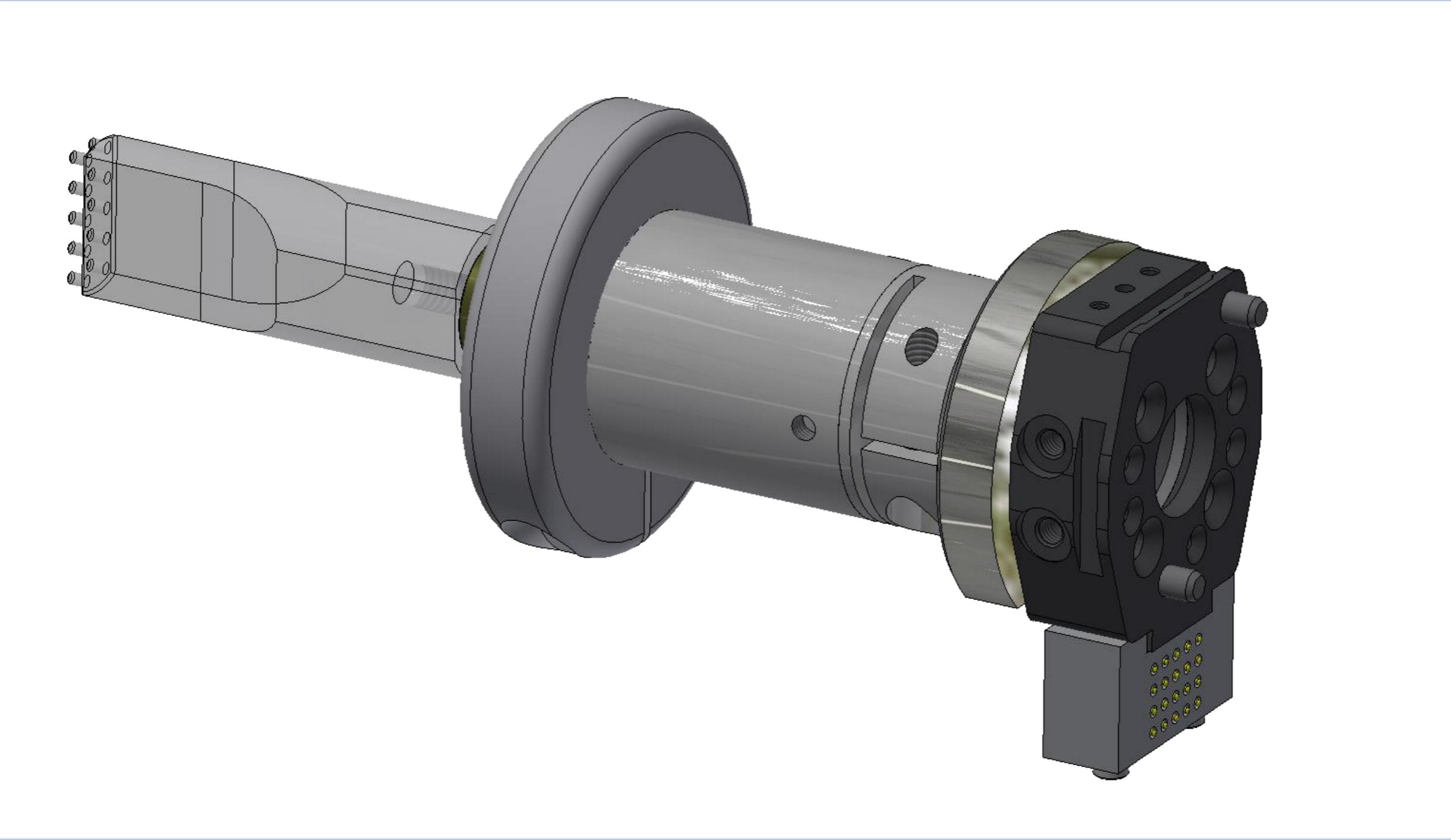


**CAMBIO RAPIDO
DI ATTREZZATURA**

- ✓ Pezzo inclinato a leggione per non saldare mai sopra la propria spalla
- ✓ Forza massima di spostamento asse < 30 N
- ✓ Compensatore per il peso regolato < 30 N



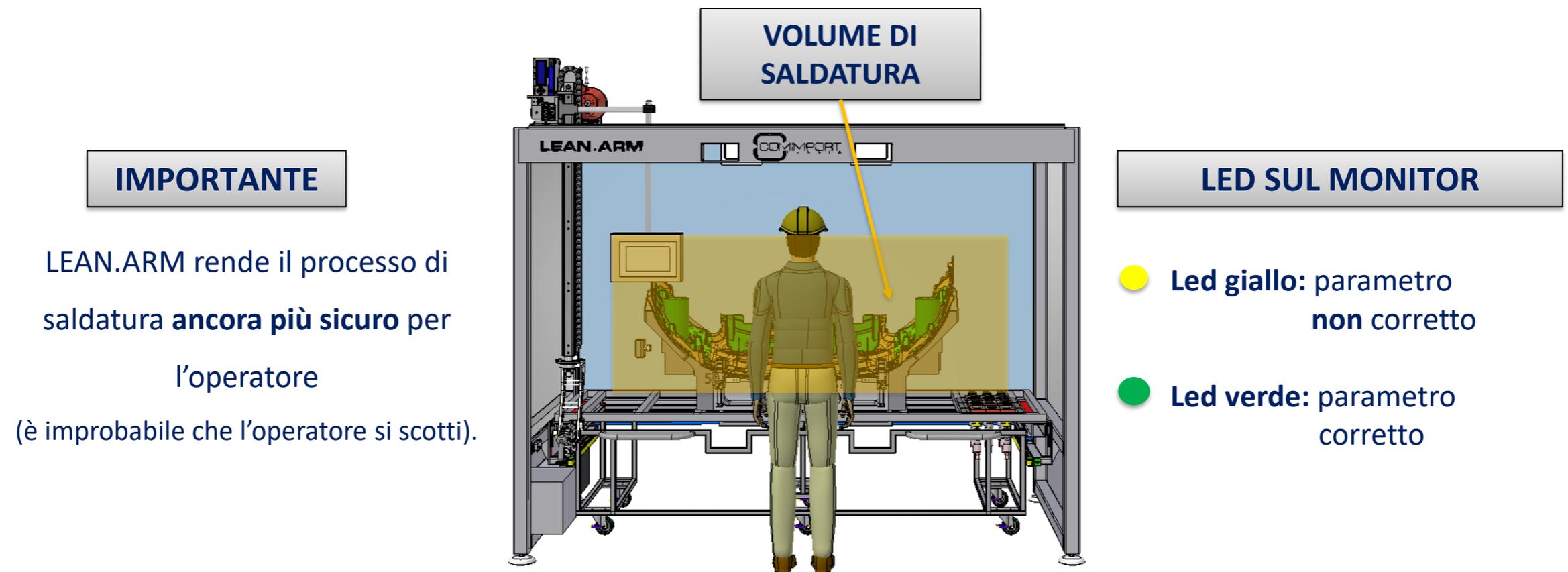




L'operatore è guidato da 3 semafori sullo schermo:

- Utensile di saldatura corretto
- Posizione (corredata dai valori target dei 6 assi ed attuali)
- Forza (corredata dal valore target ed attuale)

Quando tutti e tre i semafori sono verdi (i parametri sono in tolleranza), si bloccano i freni e l'operatore può saldare.



MODALITA' DI SALDATURA:

1. tempo: il processo di saldatura è eseguito in tempo prestabilito, controllando di non uscire dalle tolleranze di energia e forza.
2. energia: il processo di saldatura è eseguito con un'energia prestabilita, controllando di non uscire dalle tolleranze di tempo e forza.
3. corsa di saldatura, il processo di saldatura si interrompe al raggiungimento della corsa di saldatura richiesta.

Le macchine attualmente in commercio utilizzano le medesime modalità di saldatura.

Le prestazioni del **LEAN.ARM** sono:

- Possibili utensili: **ILLIMITATA** (62 in contemporanea)
- Dimensioni massime dei particolari da saldare:
 - a) macchina taglia 1 (per piccole parti) in mm: **X=1080, Y=640 Z=500**
 - b) macchina taglia 2 (per grandi parti tipo paraurti e plance) in mm: **X=2000, Y=970 Z=1100**

Numero di utensili per la saldatura usabili per processo: **7 massimo**

- Punti di saldatura: **più di 100**
- Ogni punto può differire per:
 - **Posizione**
 - **Parametri di saldatura**
 - **Utensile di saldatura**
 - **Forza di compressione applicata all'utensile di saldatura**
- Posaggi / applicazioni memorizzabili: **126**

PROGRAMMAZIONE ED ATTRZZAGGIO

(DEVE ESSERE EFFETTUATO DA UN ESPERTO IN SALDATURA AD ULTRASUONI)



Il posaggio va fissato sul carrello grazie a spinature univoche

- I **sonotrodi richiesti** vanno preparati sulla **machina (7 max)**
- Il **sonotrodo necessario** va istallato sul **braccio**
- LEAN.ARM va messo in modalità programma
- LEAN.ARM **richiede automaticamente** i dati di saldatura (per il primo punto)
- Attraverso una procedura di auto apprendimento **tutti i parametri** possono essere provati
- Una volta raggiunta nelle prove la qualità richiesta, **i parametri possono essere saldati**
- LEAN.ARM **salva tutti i parametri e le tolleranze** (definite di default ma correggibili) per il punto
- LEAN.ARM **passa alla richiesta per il punto successivo** da saldare
- La procedura dal punto 5 al punto 9 è ripetuta fino alla programmazione dell'ultimo punto di saldatura necessario (la stessa procedura viene utilizzata per l'avvitatura o la rilevazione di presenza)

UTILIZZO IN PRODUZIONE (DA UN OPERATORE)



- Inserire il carrello attrezzato nel LEAN.ARM
- Il LEAN.ARM leggerà automaticamente il prodotto, e chiederà il numero di particolari da produrre
- Il LEAN.ARM mostrerà il punto da saldare sullo schermo
- Il LEAN.ARM salderà solo nella corretta posizione, con il corretto sonotrodo e la corretta forza applicata
- Una volta eseguita la saldatura, i parametri di saldatura vengono salvati
- Il LEAN.ARM manda tutti i parametri per la saldatura successiva
- Quando tutti i punti sono saldati, tutte le viti avvitate, tutti gli accessori controllati, il processo è finito, i dati possono essere salvati sul server (non fornito) e si può saldare la prossima parte
- Tutti i parametri possono essere salvati su un data base del cliente
- Se richiesto il LEAN.ARN può stampare un etichetta per la rintracciabilità (se il lettore di badge è presente, l'operatore può essere identificato)
- Se richiesto LEAN.ARM può punzonare l'eventuale pezzo difettoso per renderlo identificabile dal servizio qualità

- Tutti i 6 assi del LEAN.ARM sono mossi con uno sforzo massimo di 30 N
- L'asse Z è compensato tramite molla al fine di tenere lo sforzo entro i 30 N
- Lo schermo è solidale agli assi X e Y al fine di tenere la distanza dal viso dell'operatore costante
- L'utensile di saldatura ha un manico a pistola e la possibilità di un secondo appoggio vicino al sonotrodo
- Il posaggio è messo in una posizione tale da rispettare i requisiti ergonomici durante il processo di saldatura

SVILUPPO AUTONOMO

LEAN.ARM è stato progettato in modo che il cliente possa espandere la gamma di utilizzo in assoluta autonomia, senza alcun aiuto da Comimport Italia.

Il manuale di istruzione include le informazioni necessarie per produrre un nuovo posaggio ed il programma di saldatura in assoluta autonomia.

SVILUPPO IN CO-DESIGN

Comimport Italia mette a disposizione il suo know how al fine di:

- Ottimizzare il disegno del particolare per una saldatura ad ultrasuoni
- Utilizzare il sonotrodo più adatto al nuovo progetto
- Definire il posaggio ed il bloccaggio del particolare sul posaggio stesso

SU RICHIESTA CLIENTE, COMIMPORT ITALIA PUÒ FORNIRE:

- Il posaggio
- I nuovi sonotrodi necessari al processo
- Il programma di saldatura con parametri ottimizzati e tolleranze tali da poter produrre, rimanendo nelle prestazioni richieste

APPLICAZIONI INDUSTRIALI

Relatore: Dott. Francesco De Lucia
CEO

DOVE POSSIAMO USARE TUTTE QUESTE TECNOLOGIE PER SALDARE LA PLASTICA?

.....praticamente OVUNQUE!



AUTOMOTIVE



MEDICALE



ELETTRODOMESTICI



ARREDAMENTO



AUTOMAZIONE



GIOCATTOLI



CONFEZIONAMENTO



ENERGETICO



ELETTRONICA

46 ANNI DI ESPERIENZA CHE CI HANNO PERMESSO DI REALIZZARE APPLICAZIONI MOLTO SFIDANTI



La saldatrici manuali della linea **WELDFIX**, **WELDAUTO** o quelle a colonna della linea **WELDCOM** effettuano saldature tramite una fusione **localizzata e precisa** di materiali in plastica, ottenuta per mezzo di ultrasuoni.

Principali settori di riferimento:

- AUTOMOTIVE (incluse carrozzerie)
- STAMPAGGIO PLASTICA



WELDFIX 40

PRODOTTO BREVETTATO
n. 202019000000179



WELDAUTO

SALDATRICE PER AUTOMAZIONE



WELDCOM 30

SALDATRICE MANUALE E PER AUTOMAZIONE



ADATTA A RICAMBI
Cambio prodotto rapido e manuale



VERSATILE
Nessun vincolo di geometria pezzo



RIPRAZIONI LOW COST
Ottima per realizzare riparazioni



PICCOLI LOTTI
Costo impianto e tempistiche di realizzazione contenute



R&D
La miglior soluzione per test di laboratorio

LE NOSTRE TECNOLOGIE AL SERVIZIO DELL'INDUSTRIA. IN TUTTO IL MONDO.

A large, stylized blue 'C' icon, similar to the one in the logo, positioned centrally. Inside the 'C', the word 'GRAZIE!' is written in a bold, blue, sans-serif font.

GRAZIE!