

**CURTISS -  
WRIGHT**

# Pallinatura Laser

## Resistenza in profondità

[www.cwst.co.uk](http://www.cwst.co.uk)

### SAGOMA AZIENDALE

Curtiss-Wright Surface Technologies (CWST) offre una soluzione da una sola fonte ed un punto di contatto per tutti i vostri trattamenti di superfice. Noi possiamo ridurre i vostri tempi di svolta e i costi tramite il nostro reticolato di 75 istituzioni mondiali.

I nostri provati trattamenti di superfice corrispondono alle esigenze industriali per materiali leggeri, prestazione corretta e aumento di durata di vita in mercati di chiave come spazio aereo, veicoli, energia e medicina. Noi possiamo prevenire fallimento precoce a causa di fatica, corrosione, deterioramento e ruggine.



Surface Technologies é una divisione di Curtiss-Wright, un' azienda globale ed innovativa che fornisce prodotti di alta maturazione e di funzione cruciale e servizi per mercati commerciali, industriali, di difesa e di energia. Fondato sull' eredità di Glenn Curtiss e i fratelli Wright, Curtiss-Wright ha una lunga tradizione di approvvigionamento di soluzioni fidati tramite rapporti affidabili con i clienti.

**CURTISS -  
WRIGHT**

## Miglioramento delle prestazioni di metalli e materiali

**La pallinatura Laser induce tensioni residue di compressione a profondità eccezionalmente elevate migliorando la resistenza a fatica di componenti metallici critici.**

La pallinatura Laser sta svolgendo un ruolo molto importante nell'industria riuscendo a trasferire un'attività di ricerca e sviluppo in una qualificata tecnologia produttiva. La pallinatura Laser offre ai progettisti la possibilità di indurre, con precisione chirurgica, tensioni residue di compressione nelle zone chiave dei componenti in modo da ritardare la propagazione delle cricche e aumentare la resistenza a fatica.



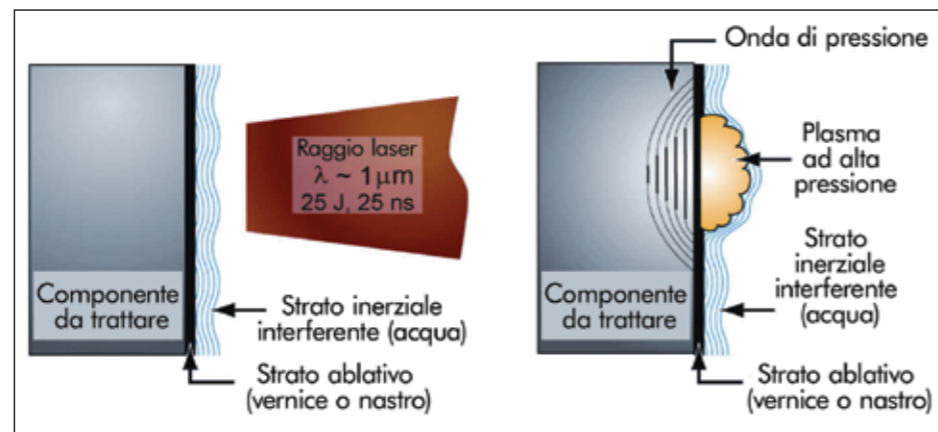
For more information on all our services and full worldwide contact details: [www.cwst.co.uk](http://www.cwst.co.uk)



La pallinatura Laser non sostituisce la pallinatura controllata tradizionale, ma offre ulteriori vantaggi:

- Tensioni residue di compressione più in profondità, che migliorano la resistenza a:
  - bassi cicli, alte sollecitazioni (LCF)
  - alti cicli, basse sollecitazioni (HCF) in un ambiente aggressivo per le superfici
  - erosione, danni da urto, fretting e corrosione
- Incrudimento superficiale molto minore che consente una maggiore ritenzione delle tensioni residue di compressione in situazioni con alte sollecitazioni meccaniche e termiche.
- Assenza di microsfere mediante l'utilizzo di una tecnologia 'pulita': ciò consente applicazioni dove la contaminazione o la presenza di residui non sono assolutamente permesse.
- Mantenimento e controllo più facile dell'area e della finitura superficiale originaria.
- Eccellente ripetibilità e controllo dell'intero processo.

La tecnologia di pallinatura Laser è mostrata di seguito:



## Il Processo

Un fascio di luce in uscita, di circa 25 Joules a 18 nanosecondi viene proiettato da un laser solido Nd sul pezzo da trattare per indurire delle tensioni residue di compressione. L'area da pallinare può essere protetta con del materiale che funga simultaneamente da strato ablativo e da isolante termico, o può essere colpita direttamente senza protezione. In quest'ultimo caso si potrebbe prevedere la rimozione di alcuni micron dalla superficie colpita.

Sulla superficie del pezzo viene fatto scorrere un sottile velo d'acqua e la luce laser trasparente lo oltrepassa; il bordo esterno principale dell'impulso laser è assorbito dalla superficie metallica o dallo strato ablativo. Tale assorbimento ionizza rapidamente e vaporizza più del materiale di superficie per formare velocemente un plasma che è assorbito in maniera

considerevolmente maggiore rispetto all'impulso laser residuo.

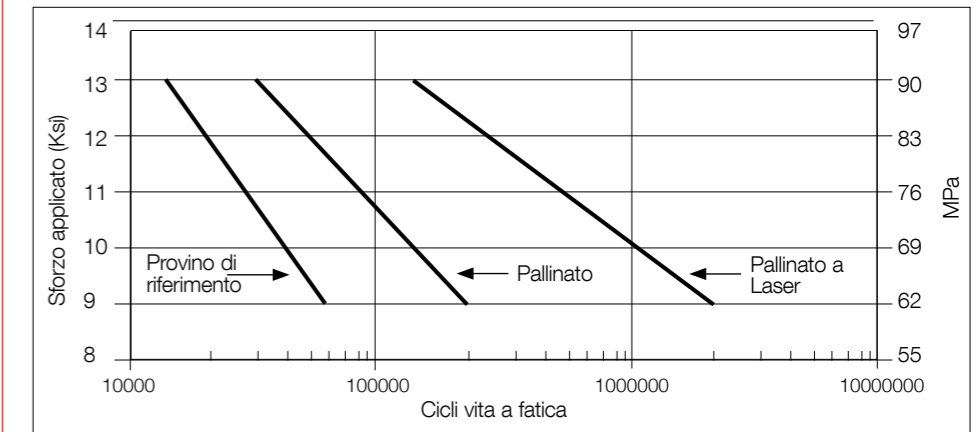
Un plasma consistente può generare fino a circa a 100kBar (1 milione di Newton per cm quadrato) con l'acqua che serve a limitare per inerzia la pressione. Questo aumento repentino della pressione genera un'onda d'urto che penetra efficacemente nel metallo, deformando plasticamente lo strato vicino alla superficie.

La deformazione plastica provoca uno stato di tensioni residue di compressione che penetra a una profondità compresa tra 1 mm e 8 mm a seconda del materiale e delle condizioni di lavorazione. Questo livello profondo di tensioni di compressione crea uno strato resistente ai danneggiamenti e una barriera contro la comparsa e la propagazione di cricche, migliorando di conseguenza la vita a fatica e la resistenza alla corrosione sotto sforzo (SCC) e al fretting.

Colpi multipli del laser su un campione di superficie predefinita lasciano sulla superficie e al di sotto, uno strato di tensioni residue di compressione. Il processo può quindi essere adattato allo specifico prodotto e alla probabile tipologia di rottura o permettere carichi potenziali più elevati ai progetti dove il contenimento dei pesi è fondamentale.

I benefici di uno strato molto profondo di

## Pallinatura Laser della lega Al 6061-T6



tensioni residue di compressione è illustrato in figura. La curva S-N (Sollecitazione/ Numero di cicli) mostra i risultati di prove a fatica sull'alluminio 6061-T6. Le prove hanno riguardato provini non pallinati, pallinati con microsfere e pallinati a laser.

## APPLICAZIONI

La pallinatura Laser è stata usata per molti anni per prolungare la vita di esercizio di componenti aeronautici critici quali turbine e componenti strutturali; ora è utilizzata anche per la formatura dei pannelli alari per soddisfare le esigenze dei nuovi velivoli intercontinentali. La formatura mediante pallinatura Laser agisce come la pallinatura tradizionale, ma, grazie alla maggior profondità della lavorazione plastica,

permette maggiori gradi di curvatura e quindi profili alari più efficienti.

Altre applicazioni sono possibili nel settore automotive, energia, smaltimento delle scorie nucleari, perforazioni in ambito petrolifero, impianti medicali e attrezzature sportive.

Con stabilimenti negli Stati Uniti e nel Regno Unito, MIC può operare anche con un'unità mobile di pallinatura Laser per raggiungere direttamente la sede del cliente.



## Why should you choose Curtiss-Wright Surface Technologies (CWST) to deliver your surface treatments:

A worldwide supported network service of over 75 facilities, including on site field crews

## We offer a diverse range of quality surface treatments including:

- Controlled shot peening
- Shot peen forming
- Laser peening
- Engineered coatings
- C.A.S.E.™ super finishing
- Surface texturing
- Material testing
- Repair and overhaul

Proud history of experience and innovation dating back to the Wright Brothers and Glen Curtiss who formed the Curtiss-Wright Corporation in 1929

As a single source for all your surface treatments we can improve your turnaround times and save you money

Customer's trust us to improve the performance, strength and life of their components, including the repair and overhaul of worn components

Long experience in protecting components from fatigue, corrosion, wear, galling, fretting and environmental attack in key industries

We maintain all appropriate customer and industry quality approvals including ISO 9001:2008, NADCAP, AS9100 Rev C and ISO 13485

Tailoring our services to meet your needs



The Dublin Spire – a stunning example of our surface texturing technique showing the versatility of controlled shot peening

## EUROPEAN CORPORATE OFFICE

### Metal Improvement Company

Hambridge Lane, Newbury  
Berkshire RG14 5TU, UK

- T: +44 (0)1635 279621
- E: [eurosales@cwst.com](mailto:eurosales@cwst.com)
- W: [www.cwst.co.uk](http://www.cwst.co.uk)

## USA COMPANY HQ

### Metal Improvement Company Curtiss-Wright

80 Route 4 East, Suite 310  
Paramus, New Jersey 07652, USA

- T: +1 (201) 843 7800
- E: [info@cwst.com](mailto:info@cwst.com)
- W: [www.cwst.com](http://www.cwst.com)

## PARENT COMPANY HQ

### Curtiss-Wright Corporation

13925 Ballantyne Corporate Place  
Suite 400, Charlotte, NC 28277

- T: +1 (973) 541 3700
- F: +1 (973) 541 3699
- W: [www.curtisswright.com](http://www.curtisswright.com)

## DIVISIONE MIC SVIZZERA

### Metal Improvement Company

Industriestrasse 21  
5610 Wohlen (AG)

- T: +41 56 610 76 62
- E: [micwohlen@cwst.com](mailto:micwohlen@cwst.com)
- W: [www.cwst.co.uk](http://www.cwst.co.uk)

