

## **MATERIALI E TRATTAMENTI INNOVATIVI:**

### **TECHNOLOGY HARD ANODIZING** **T.H.A. RIVI TECHNOLOGY**

Quando si parla di materiali o di trattamenti innovativi i progettisti sono altamente interessati, anche perché tutti sono alla ricerca di ridurre i costi o di migliorare la qualità del prodotto che oggi si confronta sempre più con una concorrenza mondiale.

Però dobbiamo purtroppo constatare che pochi sono coloro che hanno il coraggio di accogliere l'innovazione. Condividiamo che a volte occorra una certa prudenza, ma quello che non capiamo è il timore che c'è nell'adottare una nuova tecnologia che piace.

Sembra quasi che il progettista venga a trovarsi in un conflitto amletico fra il desiderio di innovare e la paura di applicare soluzioni innovative.

La terapia per superare queste difficoltà c'è e si chiama "sperimentazione" la quale, adeguatamente condotta, consente ai tecnici di effettuare scelte consapevoli, cioè supportate da prove obiettive con risultati collaudati.

Inoltre è da sottolineare che "T.H.A." non appartiene alla famiglia dei riporti superficiali, i quali, specie sulle leghe leggere, presentano un elevato rischio di sfogliatura, ma è un trattamento di diffusione e quindi inasportabile. Pertanto lo spessore del trattamento "TECHNOLOGY HARD ANODIZING." accorciabile in T.H.A., durante la vita dell'organo meccanico, si può ridurre, ma non si può staccare.

L'inasportabilità è da ritenersi caratteristica fondamentale specie nel settore dei degli stampi per materie plastiche, e dei componenti per macchine automatiche per il confezionamento di medicinali o di alimenti, tutti casi dove non è assolutamente ammissibile il sia pur minimo rischio di sfogliatura, per i gravissimi pericoli che in taluni casi ciò comporterebbe.

### **CHE COSA E' IL TRATTAMENTO T.H.A.**

Per spiegare in che cosa consiste il trattamento T.H.A. è necessario conoscere:

- \* A) L'importanza che l'argento ha avuto nella storia dell'uomo.
- \* B) La struttura degli ossidi anodici delle leghe di alluminio.

**SERVIZIO Srl a socio unico**

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY – Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy – tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. – numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) – [info@sistemiplastici.com](http://info@sistemiplastici.com) – [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

## **L'ARGENTO ATTRAVERSO LA STORIA**

Argento (ioni di Ag+) è un ingrediente chiave nella tecnologia del T.H.A. come naturale antibatterico studiato nei secoli di storia. L'argento è un metallo prezioso che nell'antichità fu considerato in competizione con l'oro e veniva scambiato alla pari con esso (grazie alle sue proprietà antibatteriche) fino al momento in cui si comprese che l'oro era un metallo più raro e quindi più prezioso.

Nel 4000 A.C.

Gli Egiziani rivestivano le cisterne contenenti acqua potabile con argento per ridurre l'insorgere di malattie causate da acqua contaminata.

Nel 1200 A.C.

I Fenici usavano giare d'argento-rigate per conservare l'acqua durante la navigazione.

Nel 500-400 A.C.

Attraverso reperti archeologici si è potuto appurare che i Greci ed anche gli Etruschi mettevano delle placche d'argento sulle ferite, specie di guerra, per accelerare la loro cicatrizzazione.

Nel 78

Plinio il vecchio, naturalista romano, descrive come le proprietà dell'argento contribuiscono alla cura delle ferite. I romani mettevano piccole barre di argento negli acquedotti per purificare l'acqua.

Nel 700

Gli imperatori Cinesi usavano utensili di argento per prevenire la trasmissione di malattie. Nel 980-1037 Avicenna, Filosofo e medico islamico, usava pillole di argento per purificare il sangue.

Nel 1000

Una delibera del Vaticano decretava che i comuni calici dovevano essere fatti d'argento per ridurre la trasmissione di malattia tra parrochiani e preti.

Nel 1350-1600

Famiglie ricche in Europa usavano posate e piatti d'argento per proteggersi dalle pestilenze.

Nel 1700

### **SERVIZIO Srl a socio unico**

2

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY - Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy - tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. - numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) - [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) - [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

Si scoprì che i bambini che erano alimentati con cucchiari d'argento erano più sani di quelli alimentati con cucchiari di altri metalli.

Nel 1819

L'Argento fu usato per la prima volta come ingrediente per amalgame per l'otturazione dei denti.

Nel 1850

I Pionieri americani mettevano monete d'argento nei contenitori d'acqua e latte per prevenire la crescita di batteri ed alghe.

Nel 1881

Carl Crede, ostetrico tedesco, metteva gocce di nitrato d'argento sugli occhi dei neonati per prevenire infezioni dell'occhio.

Nel 1893

Karl Von Wilhelm Nageli, botanico svizzero, pubblica una ricerca che dimostra le proprietà antibatteriche dell'argento.

Nel 1900

Numerosi prodotti farmaceutici, a base d'argento, appaiono sul mercato tra i quali l'antibiotico Argyrol

Nel 1960

La Nasa usa argento per purificare l'acqua sulle astronavi.

Nel 1970

L'Argento in polvere viene usato per la cura di ferite, scottature e piaghe.

Negli anni '90 un'equipe di ricercatori giapponesi di Kyoto studia dei coating che, su base metallica, fossero perennemente antibatterici, grazie all'azione degli ioni d'argento. Si noti che gli ioni d'argento (Ag<sup>+</sup>) esercitano, nell'ambiente ad essi circostante, un'azione antibatterica molto più efficace rispetto a quella esercitata dallo stesso argento solido e con costi notevolmente inferiori.

Da questi ricercatori fu scelta la superficie dell'alluminio ossidato come base per il fissaggio permanente degli ioni Ag<sup>+</sup>.

Oggi di fronte a patogeni resistenti all'antibiotico, l'argento sta riemergendo come un importante agente antibatterico perché svolge un'azione unica nell'attaccare ed uccidere micro-organismi che provocano infezioni. Il

**SERVIZIO Srl a socio unico**

3

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY – Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy – tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. – numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) – [info@sistemiplastici.com](http://info@sistemiplastici.com) – [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

mercato si sta sempre più avvicinando alla naturale soluzione nell'affrontare l'insorgere di batteri e muffe; oggi poche tecnologie con ioni di argento possono garantire nel tempo standard livelli di igiene al top, la combinazione delle proprietà biotecnologiche dell'anodizzazione dura (alta durezza superficiale, refrattarietà alle alte temperature) e degli ioni di argento Ag+ (naturale antibatterico, autolubrificante, anticorrosione, antistatico), quali quelle offerte dal trattamento di T.H.A. contestualmente ad una vita molto più lunga del rivestimento.

### **OSSIDAZIONE ANODICA DELLE LEGHE DI ALLUMINIO**

Le leghe di alluminio a causa della loro scarsa durezza hanno una superficie estremamente vulnerabile al graffio ed all'usura abrasiva, inoltre tendono ad ossidarsi spontaneamente innescando anche pericolosi fenomeni di corrosione, sia diffusa che localizzata (Pitting); per questa ragione sui corpi di alluminio si prevede sempre una protezione: verniciatura – cromatura – nichelatura – ossidazione anodica etc.

L'Ossidazione Anodica è per le leghe a base alluminio il trattamento protettivo più congeniale e sicuro fra tutti gli altri perché è inasportabile. Infatti l'alluminio della base si trasforma, durante il processo galvanico, in ossido di alluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), generando uno strato protettivo di tipo ceramico molto duro, refrattario al calore ed inasportabile. I cristalli dell'ossido di alluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) hanno una struttura esaedrica molto dura e compatta con un foro capillare (in pratica un nano-tubo) al centro degli esaedri che penetra quasi fino alla base degli stessi.

Purtroppo la porosità dei cristalli dell'ossido anodico costituisce un vero e proprio difetto che ne limita le applicazioni, specie nei casi in cui le superfici siano soggette a sfregamento o debbano lavorare in ambienti corrosivi in quanto la base di alluminio viene a contatto, attraverso i pori (nano-tubi), con l'ambiente corrosivo esterno. Questi pori sono anche ricettacolo di sporco e di batteri tanto che le superfici anodizzate si macchiano, per questa ragione esse vengono colorate con sostanze coloranti che sigillano i pori (nero o altri colori).

I ricercatori della società SOUKEN di Kyoto hanno studiato la possibilità di sigillare i pori dei cristalli degli ossidi anodici, mediante uno speciale processo galvanico impiegando ioni Ag+, trasformando così quello che era considerato

#### **SERVIZIO Srl a socio unico**

4

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY – Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy – tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. – numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) – [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) – [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

un difetto, porosità, in un pregio in quanto queste costituiscono piccoli serbatoi per gli ioni Ag+ , risultando così uniformemente distribuiti sulla superficie e permanentemente presenti durante l'usura delle stesse.

Si è visto poi che il connubio fra lo strato di ossidi anodici con la sigillatura dei pori con gli ioni Ag+ conferisce al coating "T.H.A." non soltanto straordinarie proprietà antibatterio ed antimuffa ma anche altri eccellenti requisiti, in particolare:

- \* Anticorrosione
- \* Elevata resistenza all'usura abrasiva
- \* Antistaticità, antiaderenza e scorrevolezza
- \* Elevata conducibilità termica e dispersione calorica

Senza dimenticare l'elevata durezza e la refrattarietà al calore che sono caratteristiche proprie degli ossidi anodici.

Pertanto il coating T.H.A. in combinazione di una appropriata lega leggera può essere considerato, da parte dei progettisti, un vero e proprio nuovo materiale e può rappresentare una valida alternativa sia a materiali costosi come leghe di Titanio o acciai inox o ad acciai rivestiti di coating blasonati e costosi come TIN – PVD – CVD – Cromo duro – Nichel chimico – Nichel-Teflon etc.

## **LEGHE A BASE DI ALLUMINIO CON IL TRATTAMENTO T.H.A.**

E' il sogno di tutti i progettisti quello di poter disporre di un metallo leggero, con peso specifico 1/3 dell'acciaio, che sia più resistente alla corrosione del migliore acciaio inossidabile e più resistente all'usura abrasiva dell'acciaio temprato e magari avesse delle proprietà antibatterio.

Se davvero esistesse un materiale con queste caratteristiche tutti i progetti, specie nei settori automotive, macchine automatiche confezionatrici (alimenti - medicinali ecc.), nautica, elettrodomestici, casalinghi e della meccanica in genere subirebbero radicali miglioramenti.

Infatti una drastica riduzione del peso (65% in meno rispetto all'acciaio), senza rinunciare ad una buona consistenza meccanica, significa per tutti gli organi in movimento ridurre sia i consumi di energia che i fenomeni inerziali e spesso significa, come è il caso dell'alluminio rispetto all'acciaio inox, ridurre notevolmente i costi sia di acquisto del materiale che di produzione.

### **SERVIZIO Srl a socio unico**

5

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY – Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy – tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. – numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) – [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) – [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

Ebbene, questo straordinario materiale innovativo è stato recentemente inventato, esso è costituito da:

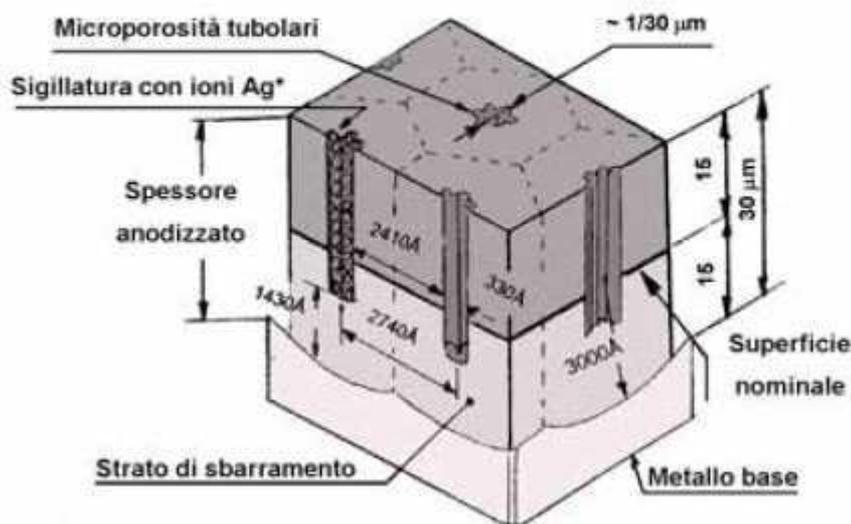
**“LEGHE A BASE DI ALLUMINIO CON IL TRATTAMENTO  
T.H.A.”**  
**T,H.A. (Technology Hard Anodizing)**

T.H.A. la più recente ed innovativa tecnologia applicabile alle superfici di tutte le leghe a base alluminio, consiste in uno **speciale trattamento di ossidazione anodica**, con spessore da 1 a 100µm, a cui segue una **sigillatura** delle microporosità **mediante ioni d'argento (Ag<sup>+</sup>)**.

L'elevata durezza dell'ossido anodico, HV 500-600, unita alle straordinarie proprietà degli ioni d'argento (tabella 1) conferiscono alla superficie trattata caratteristiche biotecnologiche di estremo interesse applicativo (tabella 2), che vanno dal campo farmaceutico ed alimentare a quello tecnico e scientifico (tabella 3).

Sono state effettuate prove tribologiche di confronto del comportamento all'usura abrasiva del coating T.H.A. con due trattamenti superficiali stimati fra i migliori coating antiusura oggi esistenti e precisamente, Nichel teflon e Nichel chimico.

Dai risultati rilevati si può constatare come il trattamento T.H.A., pur avendo una durezza assai più bassa, sia nettamente superiore agli altri due nei riguardi del test di usura abrasiva.



**SERVIZIO Srl a socio unico**

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY - Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy - tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. - numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) - [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) - [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

Fig. "A" es. di ossidazione T.H.A. con spessore 30µm

**Tabella 1 - Proprietà trattamento THA con gli ioni di argento Ag<sup>+</sup>**

- Basso coefficiente d'attrito, autolubrificazione e resistenza all'usura
- Resistenza alla corrosione
- Elevata conducibilità termica ed alto rendimento termodinamico
- Elevata capacità antistatica
- Capacità di assorbire calore e di riemetterlo con onde ultra-infrarosse
- Elevata capacità antibatterica ed antimuffa (batteriostatico)

**Tabella 2** **Caratteristiche biotecnologiche**

Materiale	Durezza HV	Temperatura di fusione	Coefficiente d'attrito	Capacità batteriostatica	Resistenza alla corrosione SST	Resistenza all'usura
Lega di alluminio	70÷100	680°C	0,44	nessuna	100 ore	10 <sup>2</sup> ore
Ossido di alluminio con trattamento	500÷550	2100°C	0,025	elevatissima	10.000 ore	10 <sup>5</sup> ore
Ossidazione dura THA	500÷550	2100°C	0,15	nessuna	200 ÷ 500 ore	10 <sup>3</sup> ore

**Tabella 3** **Applicazioni trattamento**

- componenti di macchine industriali, stampi per materie plastiche
- componenti automotive
- componenti di macchine per ufficio
- elementi per la cucina ed elettrodomestici
- componenti per l'abitazione e relativi accessori
- componenti per l'elettronica-semiconduttori
- termoradiatori, scambiatori termici, pannelli solari
- abbigliamento, coperte elettriche, tappeti
- filtri per condizionatori d'aria

**SERVIZIO Srl a socio unico**

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY – Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy – tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. – numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) – [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) – [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

**Tabella 4 - Risultati di prove tribologiche su 3 coating antiusura**

Campione di Anticorodal 100 con coating di:	Durezza Riporto HV <sub>0,05/15"</sub>	ΔPeso gr.	Profondità solco
<b>THA</b>	520	0,0006	4μm
<b>NICHEL-TEFLON</b>	730	0,0013	19,5μm
<b>NICHEL CHIMICO</b>	780	0,0025	30μm

## ALCUNI ESEMPI DI PARTI DI STAMPO REALIZZATE

PRIMA DEL TRATTAMENTO

DOPO IL TRATTAMENTO circa 55 micron



### SERVIZIO Srl a socio unico

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY – Via P.C. Cadoppi, 10

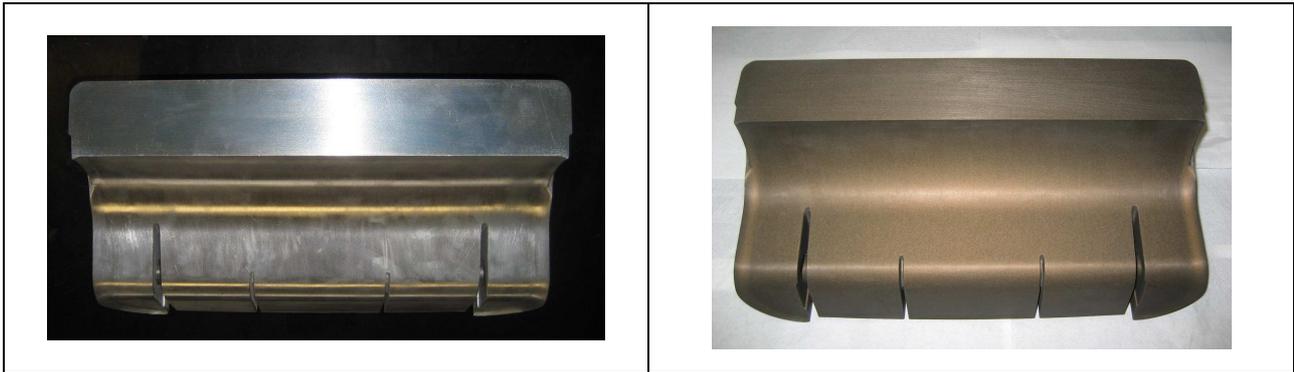
Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy – tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. – numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) – [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) – [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)



**ALCUNI ESEMPI DI PARTI DI STAMPO REALIZZATE**

PRIMA DEL TRATTAMENTO

DOPO IL TRATTAMENTO circa 55 micron



**SERVIZIO Srl a socio unico**

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY - Via P.C. Cadoppi, 10  
 Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libert , 4 - Italy - tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171  
 Cap. Soc.   10.000,00 i.v. - numero REA RE- 11436 -  
 C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud  
[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) - [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) - [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)  
[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

**LA TECNOLOGIA DEGLI STAMPI DI ALLUMINIO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI STAMPI TERMOPLASTICI**

A volte può capitare di avere l'opportunità di realizzare un progetto agognato da tempo, inseguito con tenacia; può accadere anche che un'accelerazione improvvisa degli eventi possa compromettere la possibilità di portare a termine il progetto stesso.

Infatti un particolare plastico avente dimensione considerevoli e con difficoltà di realizzazione non comuni mal si sposa con la fretta.

Queste poche righe servono da introduzione ad una applicazione di straordinario successo che è significativa riguardo ai vantaggi ed ai risultati che si possono ottenere utilizzando la tecnologia degli stampi in Alluminio per la realizzazione di particolari termoplastici.



Quello a lato rappresentato è uno spicchio, del contenitore per compostaggio in cui si possono notare le numerose nervature di rinforzo.

Il materiale utilizzato per la costruzione dello stampo è Alluminio di tipo CERTAL®SPC una lega della serie 7xxx di derivazione aeronautica appositamente sviluppata con lo scopo di soddisfare le esigenze degli stampisti riguardo a lavorabilità, stabilità dimensionale, saldabilità e costanza di caratteristiche meccaniche dalla corteccia al cuore della piastra.

Nel caso in oggetto i vantaggi ottenuti grazie all'utilizzo di un'attrezzatura in alluminio possono essere così riassunti:

- Rapida costruzione stampo.
- Possibilità di effettuare modifiche in modo semplice e rapido.
- Riduzione al minimo di operazioni di elettroerosione - Tutte le nervature di rinforzo sono state realizzate mediante fresatura.
- Grazie all'elevato scambio termico le operazioni di stampaggio sono notevolmente semplificate.
- Costi sensibilmente ridotti rispetto ad una pari attrezzatura in acciaio.

Prima di ottenere la versione definitiva del particolare stampato sono state apportate diverse modifiche alla geometria ed alla forma dei componenti dello stampo mediante tasselli: queste operazioni sono state facilitate dall'ottima lavorabilità dell'Alluminio e sono state portate a termine in tempi rapidissimi.

Infine il peso specifico dell'Alluminio, pari ad 1/3 rispetto a quello dell'acciaio, è stato particolarmente apprezzato dallo stampista e dallo stampatore che hanno potuto movimentare l'attrezzatura con relativa facilità, in tempi più brevi con un risparmio energetico non quantificabile ma certamente apprezzabile.

**Scheda tecnica dell'applicazione.**

Articolo	<i>Spicchio di Composter</i>
Tecnica di lavorazione	<i>Fresatura su macchina OMV HS 320</i>
Materiale stampo	<i>Certal®SPC</i>
Dimensione stampo	<i>1200 x 900 x 1200 mm.</i>
Peso stampo	<i>3500 kg.</i>
Sottosquadri	<i>Realizzazione di parti in movimento in Bronzo su Alluminio</i>
Materia plastica	<i>Polipropilene copolimero</i>
Peso del pezzo	<i>3400 grammi</i>
Dimensione materia plastica	<i>9400 cm<sup>3</sup></i>

**TELAIO PER POLTRONA MEDICALE REALIZZATA IN HIS- PUR**

L'applicazione rappresentata nella foto è relativa ad un telaio per poltrona medicale realizzata in HIS-PUR (Poliuretano ad alta resistenza d'impatto).

Il processo utilizzato è quello del sovrastampaggio RIM su di una anima in acciaio.  
La serie di particolari realizzata è stata di 15.000 pezzi.



Dall'analisi economica delle fasi di realizzazione ed utilizzo dello stampo (trascurando il guadagno nel tempo del ciclo pressa) emerge il seguente quadro comparativo fra Alluminio Certal® ed Acciaio Ck45.

**Bilancio economico Alluminio / Acciaio**

Critério	Certal®	Acciaio Ck45	Differenza
Costo materiale	540 Kg x 7 € / Kg = 3.780 euro	1.540 Kg x 1,5 € / Kg = 2.310 euro	+1.470 euro
Costo lavorazione	50 ore x 70 € / h = 3500 euro	150 ore x 70 € / h = 10.500 euro	- 7.000 euro
Costo energia (*)	89.200 x 0,08 € / Kwh = 7.150 euro	135.900 x 0,08 € / h = 10.900 euro	- 3.750 euro
<b>TOTALE</b>	<b>= 14.430 euro</b>	<b>23.690 euro</b>	<b>-9280 euro</b>
(*) = Vedi bilancio energetico			

**SERVIZIO Srl a socio unico**

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY – Via P.C. Cadoppi, 10  
Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy – tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171  
Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. – numero REA RE- 11436 -  
C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud  
[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) – [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) – [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)  
www.serviziosrl.cloud

## Bilancio energetico

Criterio	Note	Certal® SPC	Acciaio Ck45
Trasporto dei blocchi	Si ipotizza di un trasporto di 500 km, ed un rapporto di 1,5 litri/tonnellata/100 km e di 39 MJ/litro per un camion Diesel	158 MJ	459 MJ
Sgrossatura	Fresatrice con potenza utilizzata di 12 Kwh	5.712 MJ	17.136 MJ
Movimentazione/Smontaggio	Acciaio: 12 Kwh necessari Certal®: 8 Kwh necessari	285.600 MJ	428.400 MJ
Riscaldamento stampo	Acciaio: Cm = 0,11 kcal/kg.K Certal®: Cm = 0,22 kcal/kg.K	29.700 MJ	43.170 MJ
<b>TOTALE</b>		<b>321.170 MJ = 89.200 Kwh</b>	<b>489.165 MJ = 135.900 Kwh</b>

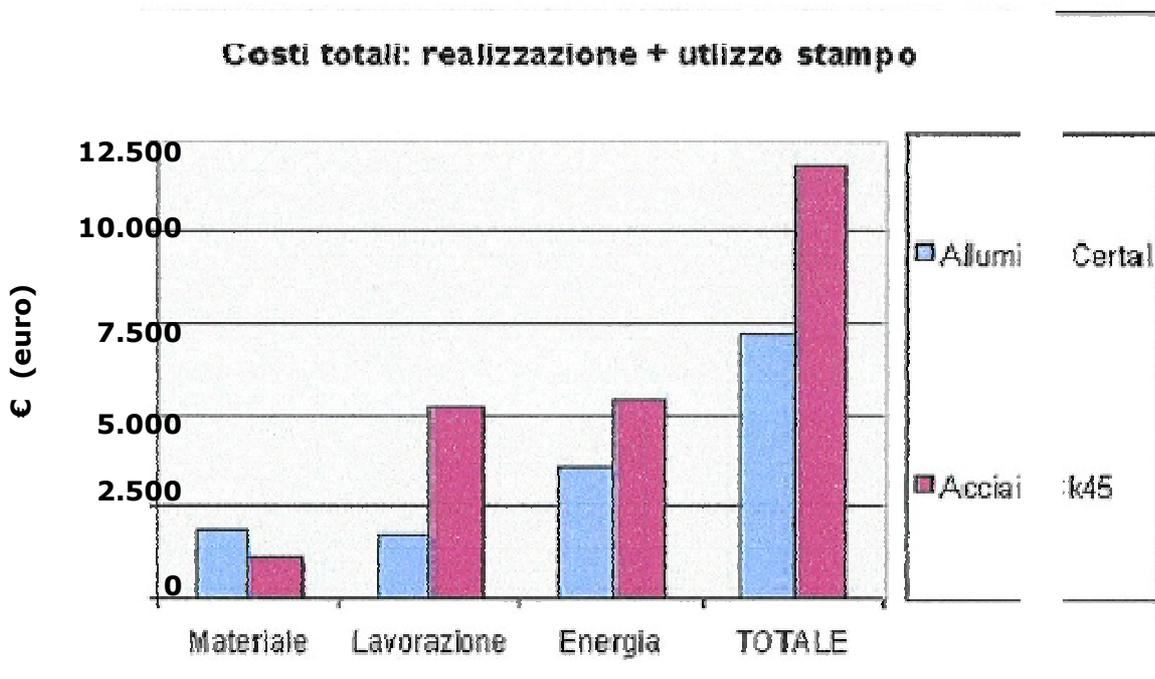
## Note

Peso dei blocchi: Acciaio 1570 kg, Alluminio 540 kg

Conversione: 1 Kwh = 3,6 MJ

Per il riscaldamento, l'energia è uguale a Cm (calore massico) x massa stampo x differenza di temperatura / 1kcal. = 4,18 kJ

Settimane di esercizio considerate: 150



## SERVIZIO Srl a socio unico

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY - Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy - tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. - numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: info@pec.serviziosrl.cloud

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) - [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) - [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)

## Conclusione

Nonostante il maggior costo iniziale del materiale utilizzato nella costruzione dello stampo (+40%) il risparmio totale (materiale + lavorazione + energia) è stato del 40% circa rispetto all'equivalente soluzione in acciaio. Lo stampista ha anche riscontrato i seguenti altri vantaggi:

- ◆ Nessun trattamento termico necessario dopo lavorazione (lega allo stato già temprato e detensionato)
- ◆ Riduzione dei tempi di raffreddamento e dunque di cadenza ciclo
- ◆ Manutenzione facilitata dalla riduzione di peso
- ◆ Assenza di corrosione degli stampi durante lo stoccaggio

### **SERVIZIO Srl a socio unico**

14

Sede legale: 42124 REGGIO Emilia - ITALY – Via P.C. Cadoppi, 10

Sede operativa: 42019 SCANDIANO- RE- p.za Libertà, 4 - Italy – tel +39 0522 982395- Fax +39 0522 765171

Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. – numero REA RE- 11436 -

C.F e Part. I.V.A. IT 02694280351 - PEC: [info@pec.serviziosrl.cloud](mailto:info@pec.serviziosrl.cloud)

[rivi@systemsate.it](mailto:rivi@systemsate.it) – [info@sistemiplastici.com](mailto:info@sistemiplastici.com) – [info@serviziosrl.cloud](mailto:info@serviziosrl.cloud)

[www.serviziosrl.cloud](http://www.serviziosrl.cloud)