



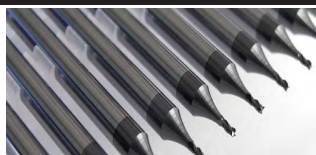
Mec®

Tool®

HP®

Luxury®

Multi®



# ARGOR-ALJBA

DLC & Superior coatings



SWISS MADE

---

## Introduzione

---

Il focus di Argor-Aljba è la produzione e lo sviluppo di rivestimenti high-tech. Il riuscito lancio dei rivestimenti dianoir® e dialong®, ha permesso ad Argor-Aljba di aprire un'importante breccia nell'attività di mercato. Inoltre, Argor-Aljba ha sviluppato e brevettato un processo unico di rivestimento, denominato dropless®, che è considerato lo stato dell'arte nella deposizione dei rivestimenti DLC (Diamond-Like Carbon) con processo PVD ad arco filtrato ad alto rendimento. Si tratta di una soluzione per applicazioni industriali ed estetiche di una durezza eccezionale. Essa viene impiegata per proteggere le superfici da usura e per ridurre notevolmente il coefficiente d'attrito. Argor-Aljba è un'azienda in rapida crescita, che soddisfa la grande richiesta di rivestimenti tecnici e decorativi in diversi settori applicativi.

### **Vantaggio del cliente nel settore industriale**

La ricerca del continuo aumento del rendimento, la maggiore flessibilità e la pressione per ridurre i costi spingono i produttori di utensili a sviluppare geometrie, materiali e rivestimenti innovativi. L'applicazione di dialong® come soluzione di rivestimento di utensili per la lavorazione di materiali non ferrosi è una possibilità per restare al passo con questa evoluzione. Inoltre la riduzione, o l'eliminazione di lubrificanti, la protezione da usura o il risparmio di materiale sono al centro dell'attenzione di molte applicazioni meccaniche: ne consegue una maggiore produttività.

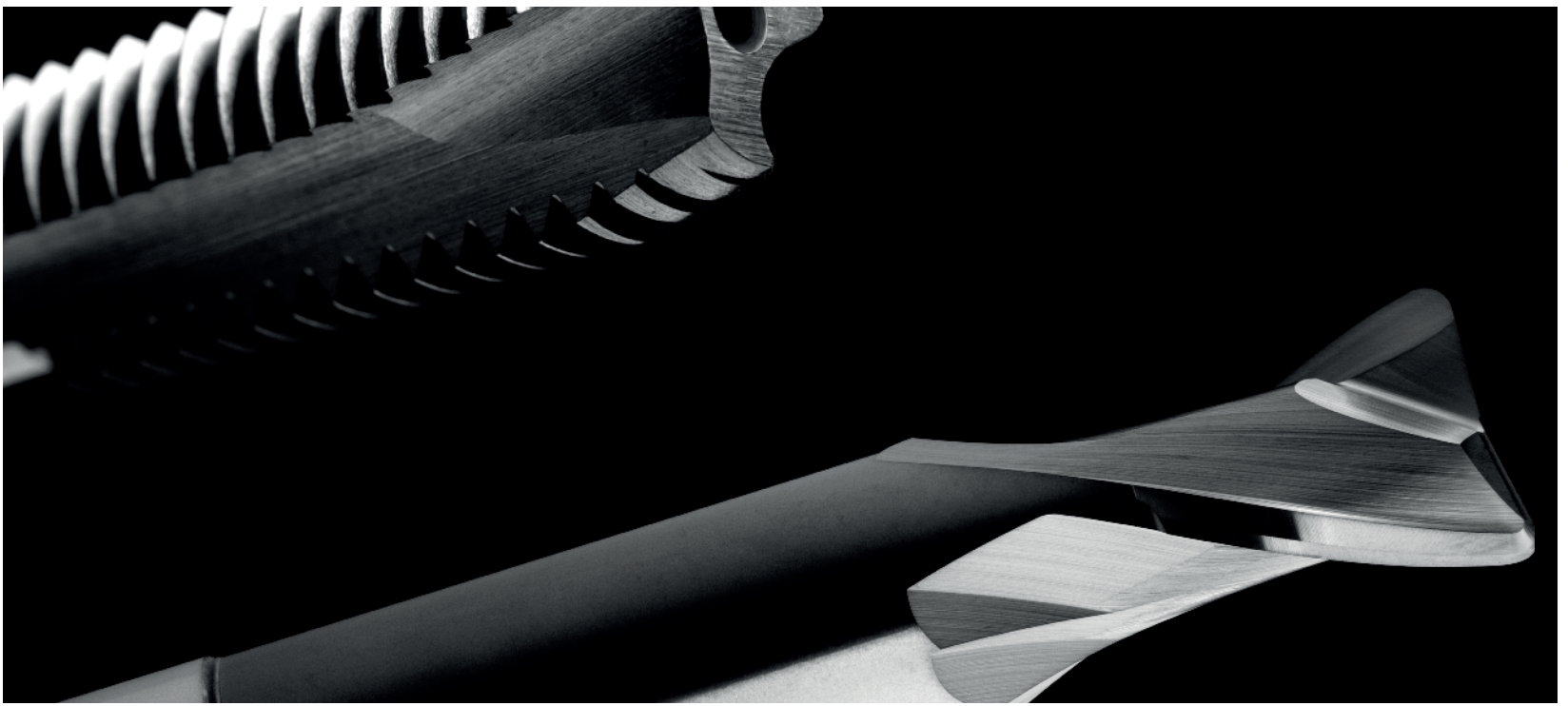
### **La nostra soluzione per il mondo del lusso**

I più elevati requisiti estetici uniti alle proprietà superiori concernenti la resistenza all'usura e alle scalfitture, con il rivestimento nero-antracite dianoir® permettono di soddisfare ed anticipare le necessità dei settori: orologeria, gioielleria e accessori di moda. Con il nostro team di R&D, siamo in grado di sviluppare rivestimenti speciali su richiesta.

### **Sostenibilità**

I nostri rivestimenti DLC contribuiscono ad aumentare la sostenibilità ambientale dei componenti rivestiti nei settori industriali ed estetici.

Per ulteriori informazioni Vi invitiamo a visionare il nostro sito internet: [www.argor-aljba.com](http://www.argor-aljba.com)



## Rivestimenti ta-C DLC

I rivestimenti ta-C DLC di Argor-Aljba, grazie alla loro struttura tetraedrica acquisiscono le proprietà del diamante: la percentuale di carbonio di tipo sp<sup>3</sup> è di circa il 75–85%. Inoltre, i rivestimenti ta-C DLC di Argor-Aljba sono completamente esenti da idrogeno. La struttura così ottenuta conferisce ai rivestimenti le seguenti proprietà:

- Estrema durezza di ca. 5'300 HV (due volte più duro che altri)
- Massima resistenza all'usura (quasi due volte tanto in confronto con altri strati DLC)
- Coefficiente di attrito molto basso
- Aderenza perfetta, grazie ad uno speciale strato intermedio
- Inalterabile con umidità
- Compatibilità biologica del 100%
- Stabilità chimica e resistenza alla corrosione

Attraverso queste proprietà i rivestimenti di Argor-Aljba si distinguono chiaramente dai rivestimenti convenzionali. L'attrito considerevolmente ridotto e l'estrema durezza aumentano di molto le prestazioni, così come la durata della vita degli utensili e dei componenti, in confronto a rivestimenti convenzionali.

Rivestimento		Durezza (HV)	Coeff. di frizione	Temp. massima di deposizione [°C]	Materiali tipici lavorati per asportazione
Argor-Aljba DLC ta-C dialong® dianoir®	ta-C	5'300	0.08-0.12	<100	Leghe di alluminio e rame, metalli preziosi, compositi di plastica e grafite
Nitruro di titanio	TiN	2'300	0.40	<500	Acciaio e acciaio inox
Nitruro di alluminio e titanio	TiAlN	3'000	0.35	<500	Acciaio e acciaio inox
Nitruro di cromo	CrN	1'800	0.50	<500	Rame
Nitruro di zirconio	ZrN	2'500	0.45	<500	Rame e titanio



### Informazioni generali sul Diamond-Like-Carbon (DLC)

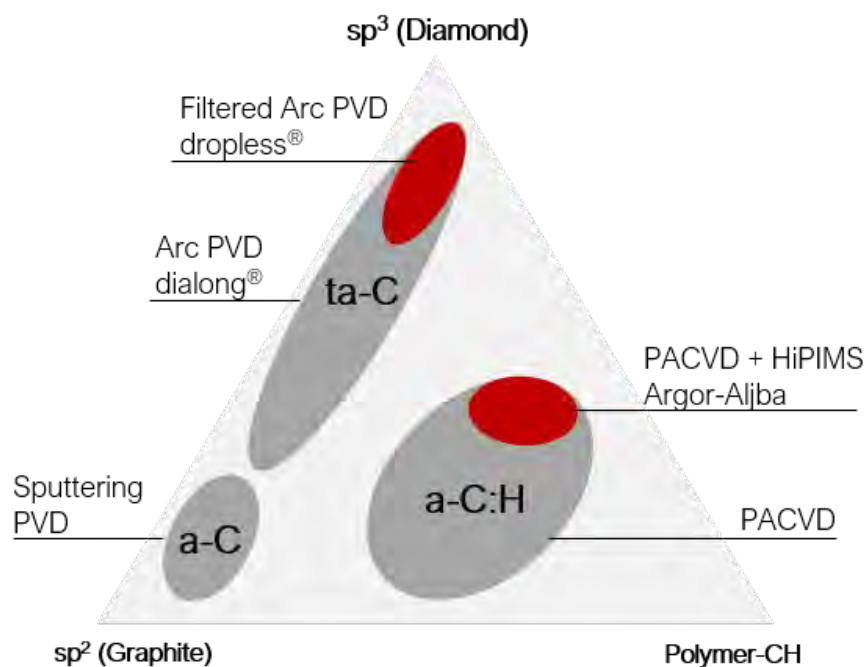
È possibile comprendere le differenti forme di strutturazione della grafite e quindi anche delle sue relative proprietà nel mondo dei rivestimenti, attraverso la seguente piramide:

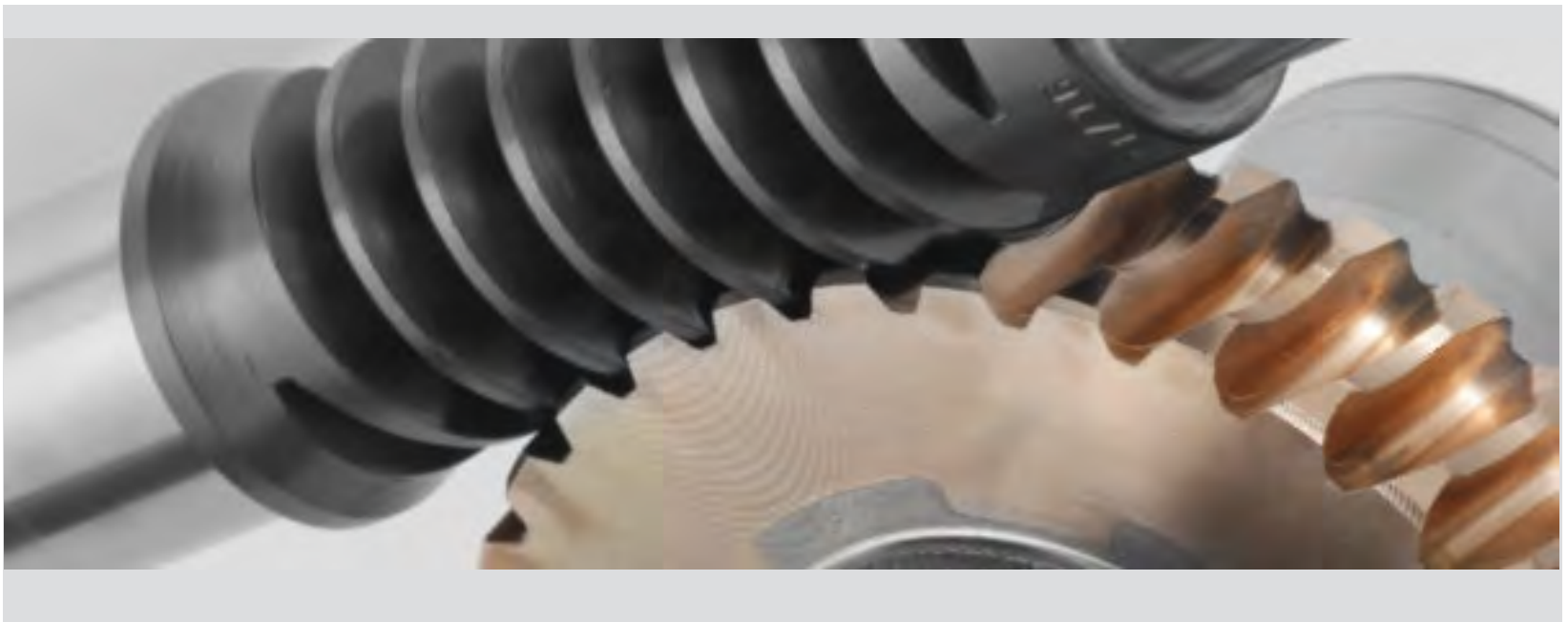
sp<sup>2</sup>: il carbonio con una configurazione di tipo sp<sup>2</sup> è di colore nero ed poco duro. Maggiore è la percentuale di questa forma di carbonio, più morbido è lo strato. Questo genere di combinazione si trova di solito fra gli strati amorfi del carbonio prodotti tramite il convenzionale processo di tipo sputtering.

Polymer-CH: tramite il processo PACVD l'idrogeno viene incorporato nello strato del carbonio. Come conseguenza la durezza dello strato di rivestimento si riduce e la resistenza al crescere delle temperature di utilizzo è molto bassa.

sp<sup>3</sup>: il carbonio con una configurazione di tipo sp<sup>3</sup> è diamante puro, famoso per la sua estrema durezza.

Gli strati prodotti tramite il processo PVD ad arco filtrato di Argor-Aljba sono composti in gran parte da una struttura di diamante e sono quindi particolarmente duri. La restante quota residua di grafite migliora le proprietà di scorrimento dello strato: la soluzione ottimale nell'ambito dei rivestimenti di carbonio con possibilità quasi illimitate di applicazione.





## Argor MEC

Tipo di rivestimento	Argor WCC	Nitrocarbo	Argor a-C	Argor aDLC
Definizione secondo VDI	WC/C	CrN + WC/C	a-C	a-C:H
Processo	PACVD	PACVD	PVD Sputtering	PACVD
Composizione (C:H)			100:0	70:30
Struttura			amorfo	amorfo
Contenuto in sp <sup>3</sup> [%]			25-40	40-60
Temperatura di deposizione [°C]	<200	<200	<120	190
Colore	nero	nero	nero	nero
Spessore [µm]	1-4	2-5	1- 2	2-3
Densità [g/cm <sup>3</sup> ]			1.8-2.5	1.8-2.0
Temperatura massima d'utilizzo [°C]	300	300	450	400
Trasparenza [µm]			0.3	0.5
Durezza [GPa]	14	19	9-14	19-24
Durezza HV 0.05	1500	2000	1000-1500	2000-2500
Adesione	++++	++++	+++	++++
Biocompatibilità*			+++	+++
Coefficiente di frizione**	0.08	0.08	0.15	0.12
Resistenza elettrica [µΩcm]			10 <sup>7</sup> -10 <sup>10</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>10</sup>
Applicazioni	Diminuisce il coefficiente d'attrito in condizioni di scarsa lubrificazione	WC/C su una base di CrN per aumentare la resistenza sotto carico dei componenti meccanici	Componenti di macchinari, componenti d'usura	Componenti tecnici e per motori
Protezione contro usura da adesione	++++	++++	++++	++++
Protezione contro l'usura da attrito	++	++	++	++

+, ++, +++, ++++ Raggiungimento del criterio

\* La biocompatibilità deve essere testata separatamente dal cliente per la particolare applicazione

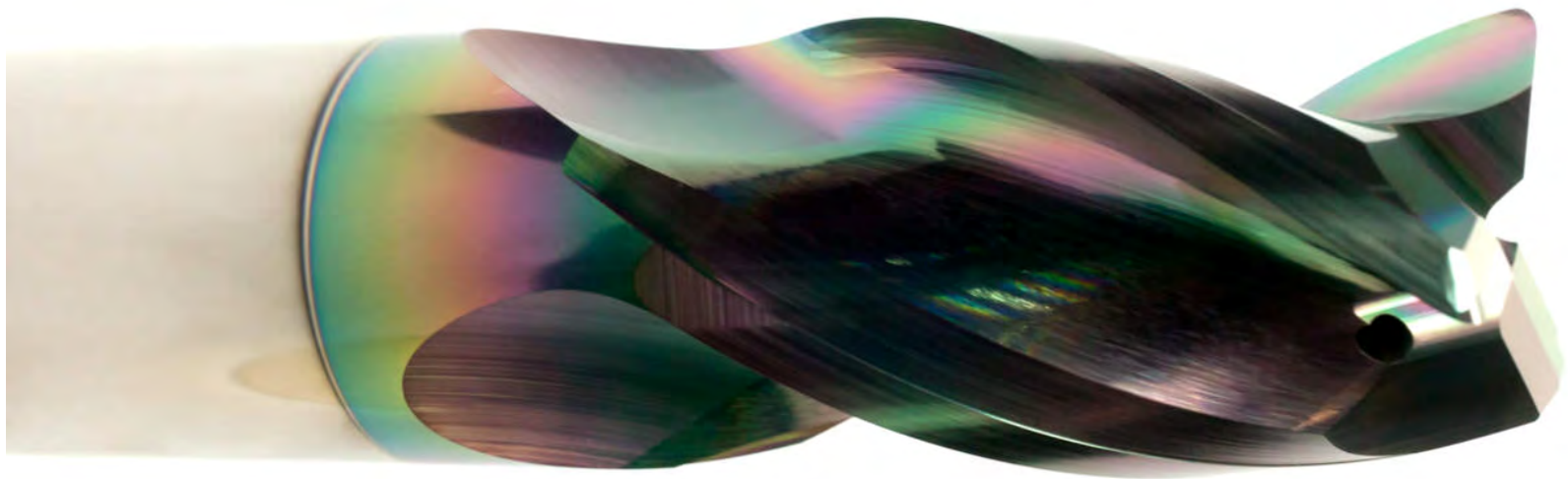
\*\* Coefficiente d'attrito misurato secco contro metallo duro (al 50% di umidità)



Particolari rivestiti con la tecnologia di Argon-Aljba offrono delle proprietà superiori rispetto a rivestimenti DLC convenzionali

## Argor TOOL

Tipo di rivestimento	dialong® R	dialong® G	dialong® T	dialong®
<b>Definizione secondo VDI</b>	ta-C	ta-C	ta-C	ta-C
<b>Processo</b>	PVD Arc	PVD Arc	PVD Arc	PVD Arc
<b>Composizione (C:H)</b>	100:0	100:0	100:0	100:0
<b>Struttura</b>	amorfo	amorfo	amorfo	amorfo
<b>Contenuto in sp<sup>3</sup> [%]</b>	75	75	75	75
<b>Temperatura di deposizione [°C]</b>	<100	<100	<100	<100
<b>Colore</b>	blu arcobaleno	arcobaleno	grigio	grigio scuro
<b>Spessore [µm]</b>	<0.5	<0.5	<1	1
<b>Densità [g/cm<sup>3</sup>]</b>	2.8	2.9-3.0	2.9-3.0	2.9-3.0
<b>Temperatura massima d'utilizzo [°C]</b>	500	500	500	500
<b>Trasparenza [µm]</b>	0.7-1	0.7-1	0.7-1	0.5-0.7
<b>Durezza [GPa]</b>	44	47	50	52
<b>Durezza HV 0.05</b>	4500	4800	5000	5300
<b>Adesione</b>	++++	++++	++++	++++
<b>Biocompatibilità *</b>	+++	+++	++++	++++
<b>Coefficiente di frizione**</b>	0.1	0.1	0.1	0.1
<b>Resistenza elettrica [µΩcm]</b>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>10</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>10</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>9</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>9</sup>
<b>Applicazioni</b>	Utensili per asportazione truciolo Componenti di macchine	Utensili per asportazione truciolo Componenti di macchine	Utensili per asportazione truciolo Componenti di macchine	Utensili da taglio Attrezzature meccaniche
<b>Protezione contro usura da adesione</b>	++++	++++	++++	++++
<b>Protezione contro l'usura da attrito</b>	++	++	++	+++



Particolari rivestiti con la tecnologia di Argor-Aljba offrono delle proprietà superiori rispetto a rivestimenti DLC convenzionali

## Argor HP

Tipo di rivestimento	dropless® 5000	dropless® 5000 Plus	dropless® 7000
Definizione secondo VDI	ta-C	ta-C	ta-C
Processo	PVD Arc	PVD Arc	PVD Arc
Composizione (C:H)	100:0	100:0	100:0
Struttura	amorfo	amorfo	amorfo
Contenuto in sp <sup>3</sup> [%]	85	85	85
Temperatura di deposizione [°C]	<100	<100	<100
Colore	arcobaleno	grigio scuro	arcobaleno
Spessore [µm]	0.5	1	0.5
Densità [g/cm <sup>3</sup> ]	3.1	3.1	3.1
Temperatura massima d'utilizzo [°C]	350	350	350
Trasparenza [µm]	0.7-1	0.7-1	0.7-1
Durezza [GPa]	48	48	68
Durezza HV 0.05	5000	5000	7000
Adesione	+++	+++	+++
Biocompatibilità *	++++	++++	++++
Coefficiente di frizione**	0.1	0.1	+ 0.1
Resistenza elettrica [µΩcm]	10 <sup>9</sup> -10 <sup>11</sup>	10 <sup>9</sup> -10 <sup>11</sup>	10 <sup>9</sup> -10 <sup>11</sup>
Applicazioni	Stampi maschi per filettatura Utensili da taglio	Utensili da taglio	Utensili da taglio
Protezione contro usura da adesione	++++	++++	++++
Protezione contro l'usura da attrito	++++	++++	++++

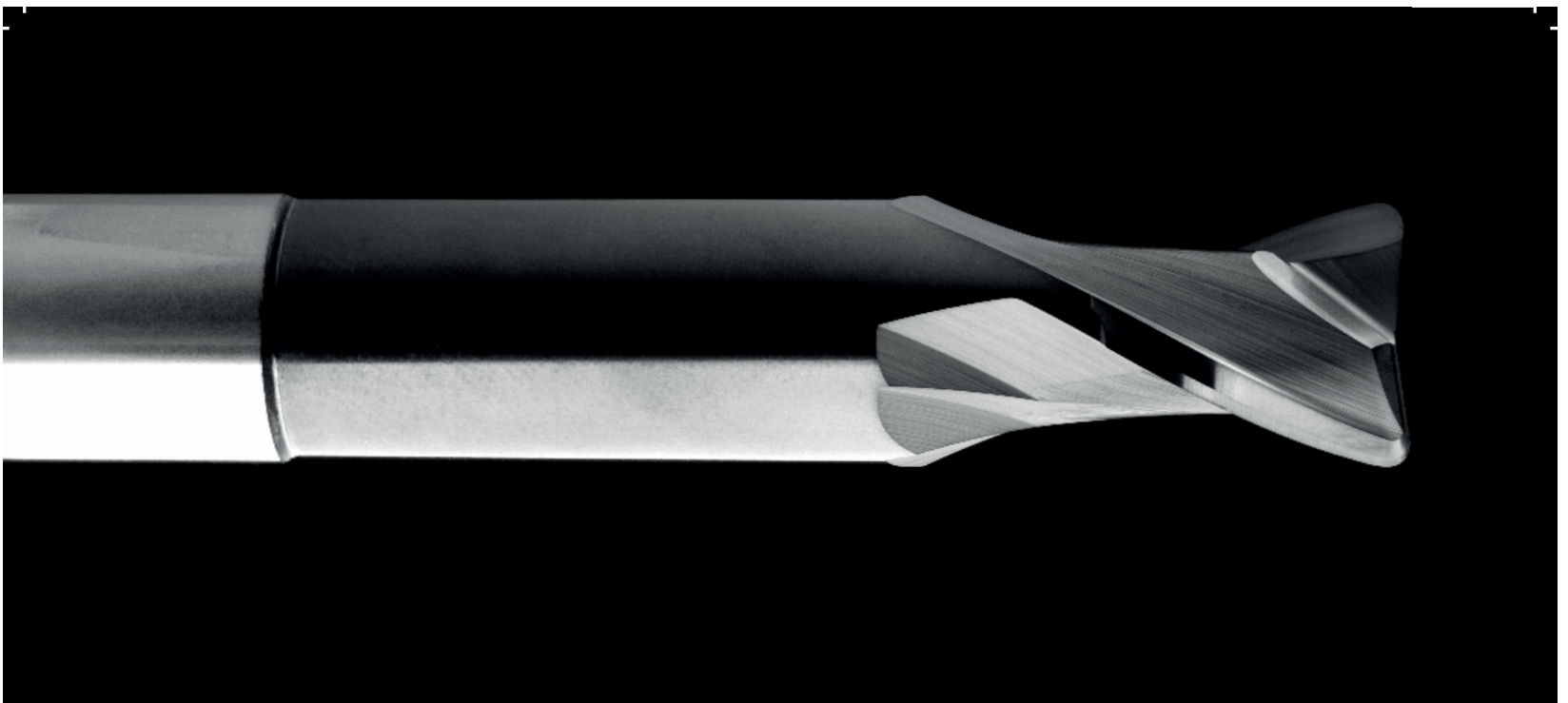


Particolari rivestiti con la tecnologia di Argor-Aljba offrono delle proprietà superiori rispetto a rivestimenti DLC convenzionali

## Argor LUXURY

Tipo di rivestimento	dianoir®	dianoir® G2	dianoir® G3	dianoir® G4
Definizione secondo VDI	ta-C	ta-C + a-C	a-C:H	a-C:H
Processo	PVD Arc	PVD Arc	PACVD	PACVD + HiPIMS
Composizione (C:H)	100:0	100:0	70:30	70:30
Struttura	amorfo	amorfo	amorfo	amorfo
Contenuto in sp3 [%]	70	40	40-60	40-60
Temperatura di deposizione [°C]	<100	<120	<190	<190
Colore	antracite	nero	nero intenso	nero intenso
Spessore [µm]	1	2	2-3	2-3
Densità [g/cm3]	2.8	2.8-1.8	1.8-2.0	1.8-2.0
Temperatura massima d'utilizzo [°C]	500	450	400	400
Trasparenza [µm]	0.5-0-7	0.3	0.5	0.5
Durezza [GPa]	44	9-19	19-24	19-24
Durezza HV 0.05	4500	1000-2000	2000-2500	2000-2500
Adesione	++++	++++	++++	++++
Biocompatibilità*	++++	++++	++++	++++
Coefficiente di frizione**	0.1	0.15	0.12	0.12
Resistenza elettrica [µΩcm]	10 <sup>7</sup> -10 <sup>9</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>9</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>9</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>9</sup>
Applicazioni	Decorativo Componenti di orologeria e gioielleria	Decorativo Componenti di orologeria e gioielleria	Decorativo Componenti di orologeria e gioielleria	Decorativo Componenti di orologeria e gioielleria
Protezione contro usura da adesione	++++	++++	++++	++++
Protezione contro l'usura da attrito	+++	++	+++	++++





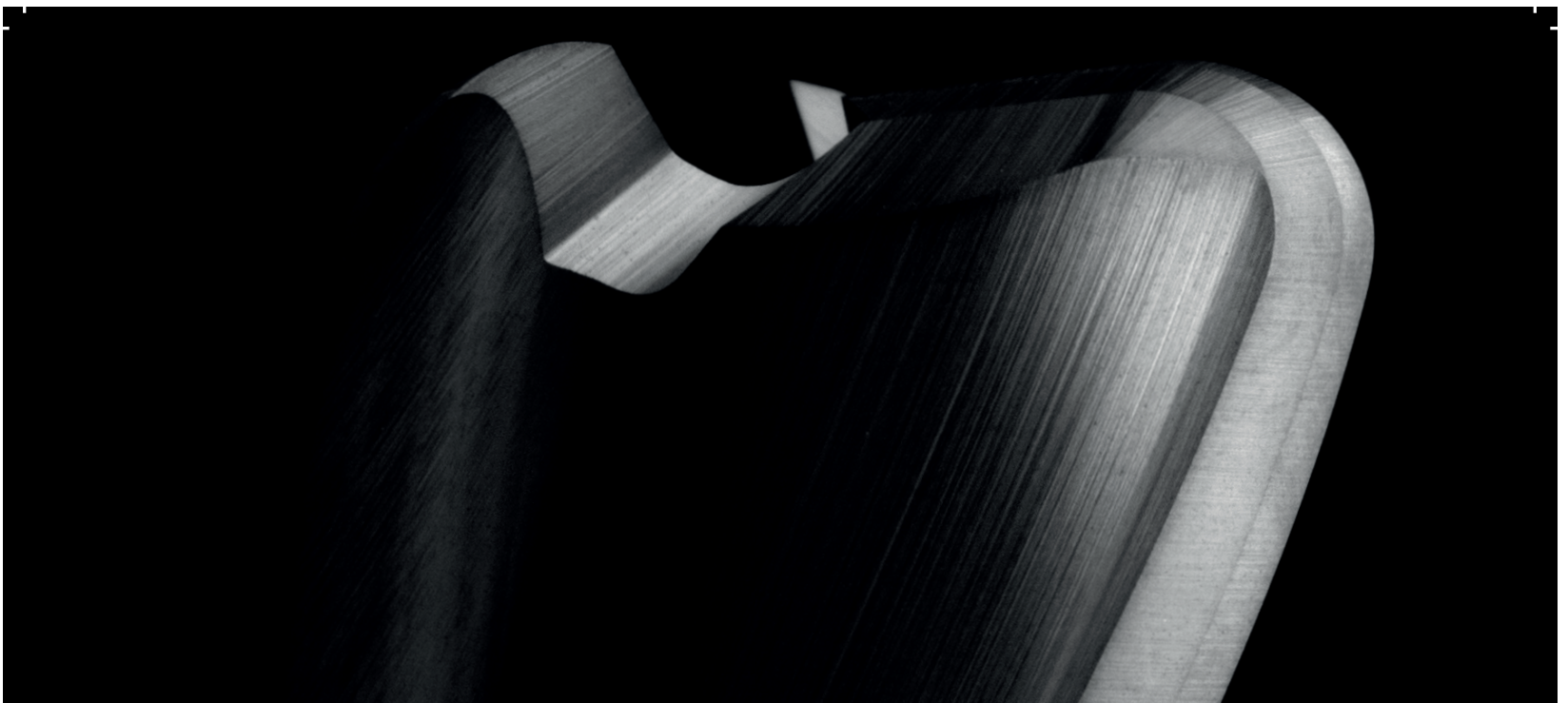
## Argor Tool e Argor HP

La soluzione ottimale per incrementare la performance degli utensili e stampi di diverse applicazioni: Argor Tool e Argor HP. Depositati con la tecnologia brevettata PVD ad arco pulsato di Argor-Aljba sono perfetti per rivestire gli utensili che lavorano materiali non ferrosi. Sono disponibili in vari spessori e durezza per offrire la massima versatilità ai clienti. È possibile prolungare la vita dell'utensile di circa sei volte con il rivestimento dialong®. I risparmi di costo relativi oltrepassano più volte i costi del rivestimento.

### Lavorazione asportazione truciolo (foratura, fresatura, tornitura, taglio, etc.)

- Velocità di taglio ed avanzamento più elevate e forze di taglio ridotte grazie all'estrema durezza e l'attrito più basso.
- Durata maggiore grazie ad una forte protezione contro l'usura: chiara riduzione di costi e aumento della disponibilità dell'impianto.
- Lavorazione con minor attrito: riduzione o eliminazione dell'utilizzo di lubrorefrigeranti e quindi minori costi di produzione e minor inquinamento ambientale.
- Strati estremamente sottili: viene così preservata la stabilità della forma e la precisione dell'utensile, nessun tagliante arrotondato.
- Le basse temperature del processo di rivestimento brevettato (al di sotto dei 100° C) garantiscono il mantenimento delle proprietà originali dei materiali rivestiti: nessun rinvenimento o deformazione. ambienti difficili.





**dialong®**

### Coniare e imbutire

Frequenti cambiamenti d'utensile spesso non sono auspicabili durante le operazioni di coniazione e imbutitura. Il tempo perso per fermo macchina costa denaro e l'usura degli utensili genera un'ulteriore incremento dei costi di produzione. Argor-Aljba offre con dialong® una soluzione per proteggere efficacemente le superfici. Con l'impiego di dialong® si possono raggiungere contemporaneamente diversi obiettivi:

- La proprietà dello strato ed un'aderenza affidabile permettono cicli produttivi molto prolungati e abbassano i costi di manutenzione.
- L'alta resistenza all'usura prolunga la durata di vita di matrici e stampi.
- La stabilità chimica dello strato garantisce l'impiego del prodotto rivestito anche in ambienti difficili.



### Lavorazione del legno

L'applicazione del rivestimento degli utensili per la lavorazione del legno è in continua crescita:

- Durata di vita degli utensili prolungata di molte volte grazie ad una forte protezione contro l'usura.
- Bassi coefficienti di attrito permettono l'aumento delle velocità di asportazione.
- Migliore finitura delle superfici lavorate grazie ad una costante consistenza di forma delle lame
- Riaffilare gli utensili non è un problema: essi possono venire nuovamente rivestiti senza difficoltà.



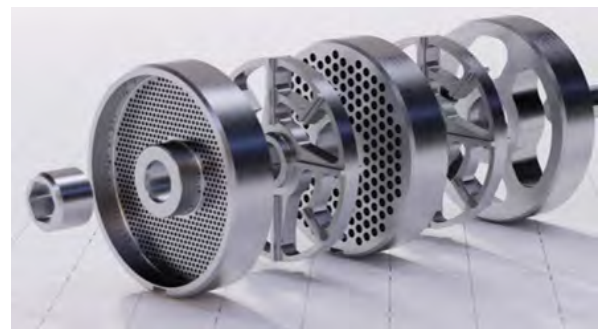


**dialong®**

### Food & Packaging

I rivestimenti dialong® offrono i seguenti vantaggi ai componenti trattati:

- Riduzione del coefficiente di attrito.
- Effetto distaccante che evita l'accumulo di residui.
- Diminuzione della temperatura di lavoro delle apparecchiature a contatto con gli alimenti, minori problemi di surriscaldamento.
- Formazione di una barriera protettiva contro numerosi prodotti utilizzati per la pulizia e la sterilizzazione dei macchinari.
- Conferimento di proprietà anticorrosive, antiaderenti, facili da pulire, antivegetative, biocompatibili e salva-alimento.



### Medicale & Dentale

I rivestimenti dialong® sono utilizzati per:

- Proteggere i dispositivi dalla corrosione.
- Mantenere il tagliente affilato originale.
- Aumentare la durata dello strumento.
- Ridurre i problemi di riflessione durante l'intervento chirurgico.
- Aumentare l'inerzia chimica nei confronti di altre sostanze.
- Diminuire il coefficiente di attrito.
- Aumentare la durata degli utensili che lavorano la zirconia.





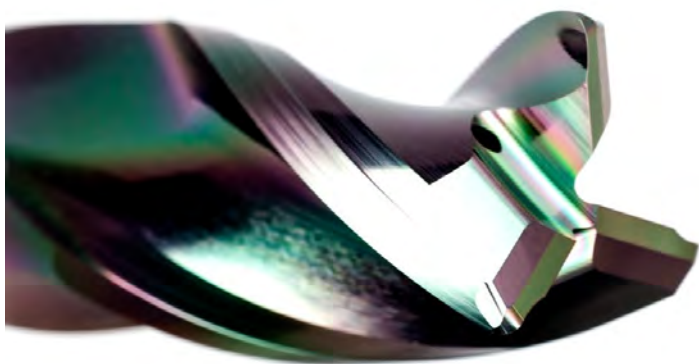
## dropless®

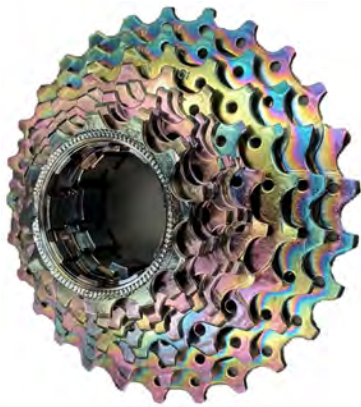
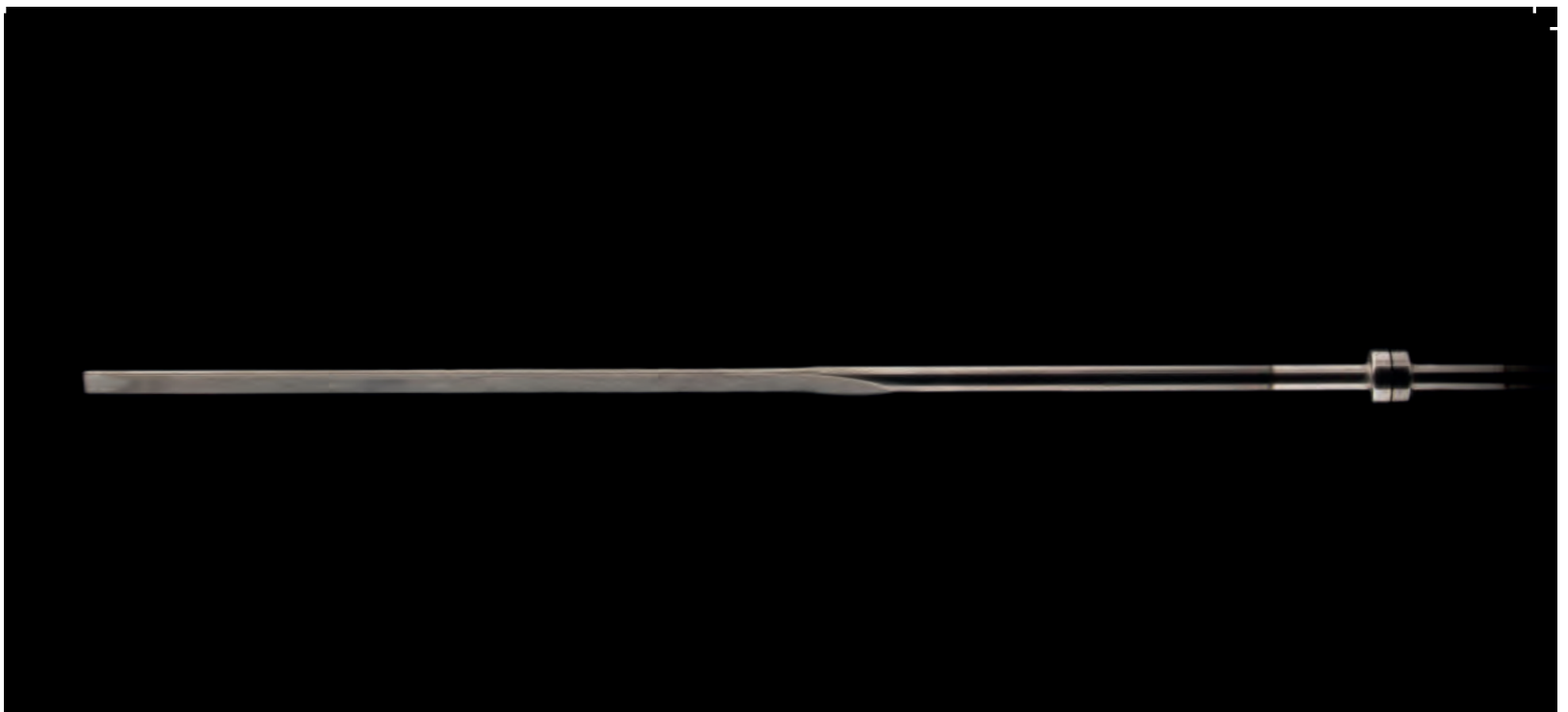
### Nuova tecnologia di rivestimento

dropless® è l'innovativa tecnologia brevettata e sviluppata da Argog-Aljba. Con la nuova tecnologia dropless® il rivestimento offre queste maggiori qualità:

- Maggiore percentuale di diamante nel DLC (sp3 > 80%)
- Durezza fino a 7000 HV
- Riduzione delle goccioline superficiali con conseguente riduzione dei valori di rugosità
- Strato più compatto che fornisce quindi una migliore protezione contro la corrosione del materiale di base

Dove già viene usato il dialong® la nuova tecnologia dropless® può offrire un beneficio maggiore. A seguito di test di lunga durata, effettuati da prestigiosi clienti, viene confermato che lo strato dropless® ha generato un aumento della prestazione dell'utensile del 75% rispetto allo strato dialong® standard. Testate anche voi, per le vostre applicazioni, la tecnologia dropless® e vi convincerete dei vantaggi ottenuti.





### Parti di usura

- Gli strati estremamente sottili, in certi casi della misura di nanometri, permettono tolleranze di costruzione molto precise e contemporaneamente una protezione contro l'usura.
- I componenti esposti ad un elevato carico, con rivestimento dialong® dimostrano un chiaro aumento delle prestazioni.
- L'elevata resistenza all'usura aumenta la durata dei componenti e quindi riduce i costi di manutenzione.
- Un coefficiente di attrito estremamente basso permette la riduzione dei lubrificanti, un grande vantaggio per esempio per le applicazioni nell'ambito medico o dei prodotti alimentari.
- Riduzione del consumo di energia grazie al minor attrito e alla struttura più leggera.
- Maggiore disponibilità dei macchinari produttivi grazie alla superiore durata dei componenti rivestiti con dialong®.



### Mobilità e Motorsport

- Particolarmente adatto a motori di competizione ad alte prestazioni, è stato sviluppato questo rivestimento dalle proprietà particolari.
- L'Argor aDLC è il rivestimento con il più basso coefficiente d'attrito possibile e consente il mantenimento di una superficie perfettamente liscia.





## dianoir®

Con la gamma di rivestimenti dianoir® possiamo offrire all'industria orologiera, gioielliera e del settore moda la soluzione per applicazioni decorative e tecniche.

### Orologi e gioielli

I rivestimenti dianoir® garantiscono i più elevati requisiti estetici uniti alle proprietà superiori concernenti la resistenza all'usura e alle scalfitture

- Il colore decorativo nero-antracite rappresenta un presupposto ottimale per le applicazioni estetiche.
- L'alta resistenza all'usura e alla corrosione di dianoir® ne permette l'utilizzo in condizioni ambientali difficili.
- Il processo non tossico e la compatibilità biologica sono proprietà ottimali per l'uso di dianoir® su prodotti che sono a contatto con l'epidermide umana.
- Uno speciale strato intermedio garantisce un'aderenza straordinariamente forte.
- 100% Swissmade: dianoir® è interamente prodotto in Svizzera con un rivestimento brevettato svizzero.

Argor-Aljba è da molti anni fornitore di case rinomate dell'industria orologiera svizzera e possiede un'ampia esperienza nel rivestimento di "carrures", "lunettes", "fonds", "boucles", componenti di precisione etc.

Le proprietà superiori di dianoir® sono state confermate dai test di qualità degli orologiai.



### Test di qualità dell'orologeria per dianoir®

• Resistenza al test dell'agente salino	<b>Eccellente</b>
• Resistenza al test della traspirazione artificiale	<b>Eccellente</b>
• Resistenza al test di durezza Vickers HV 0.05	<b>Eccellente</b>
• Resistenza all'usura da vibrazione	<b>Eccellente</b>



## dianoir® G2

### Componenti di precisione

La riduzione di lubrificazione, la protezione da usura e/o il risparmio di materiale sono al centro dell'attenzione di molte applicazioni meccaniche sia che si tratti di parti di movimento che di parti statiche: l'uso di dianoir® G2 permette nuove soluzioni per i componenti di precisione dell'orologio:

- Gli strati estremamente sottili, in certi casi della misura di nanometri, permettono metodi di costruzione altamente precisi e contemporaneamente una protezione contro l'usura.
- I componenti esposti ad un elevato carico, dimostrano un chiaro aumento delle prestazioni con rivestimento dianoir® G2
- L'elevata resistenza all'usura aumenta la durata di vita dei componenti e quindi riduce i costi di manutenzione.
- Un coefficiente di attrito estremamente basso permette la riduzione dei lubrificanti.

Argor-Aljba possiede una grande esperienza nel rivestire componenti di precisione in diversi materiali (ottone, acciaio, metalli duri, metalli preziosi, zaffiri, ecc.) e forme (ruote, ancore, molle principali, botti, ruote a cricchetto, quadranti, etc).





## dianoir® G3 e dianoir® G4

### Nero intenso dianoir® G3 e dianoir® G4 per il mondo del lusso e del fashion

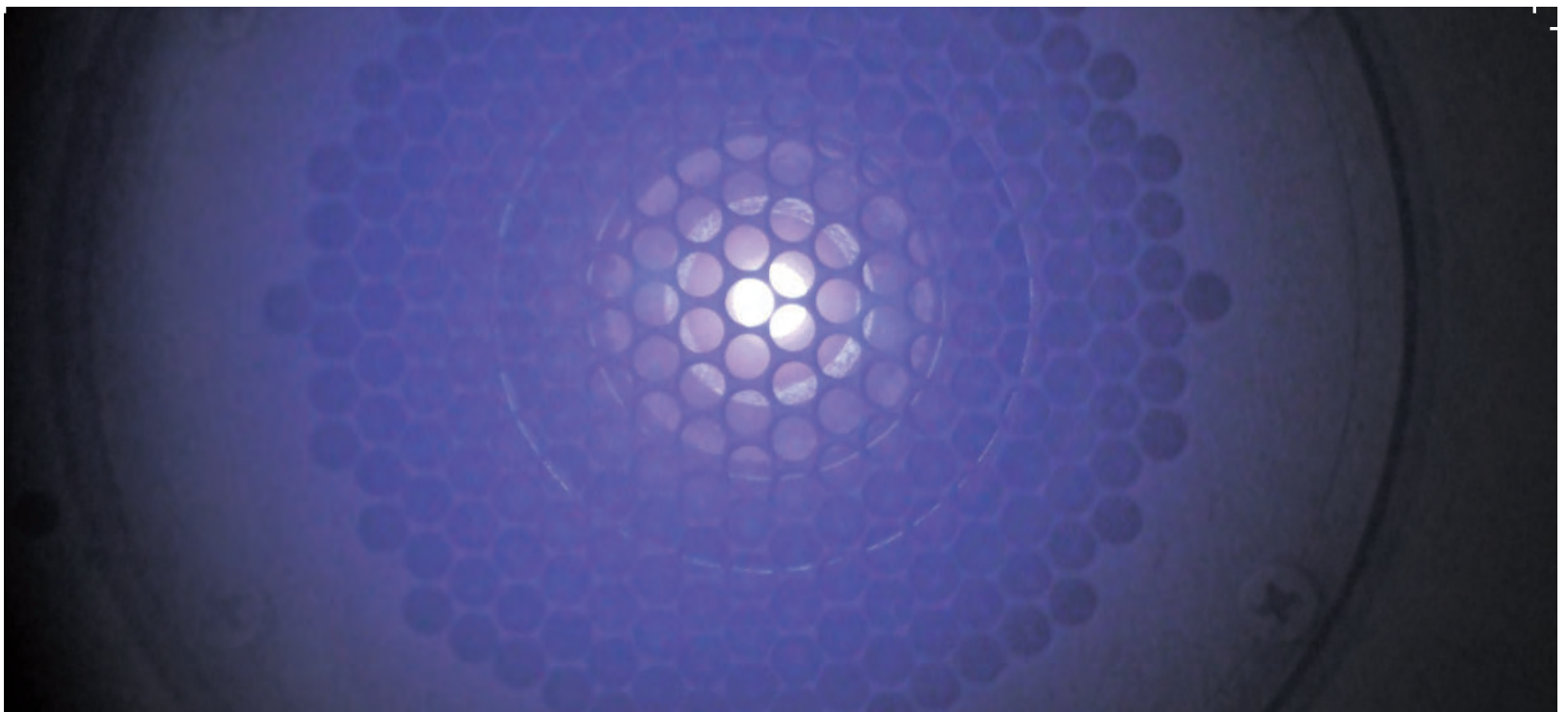
Per i componenti degli orologi e del settore moda, abbiamo sviluppato i due speciali rivestimenti più neri dianoir® G3 e dianoir® G4

- Ottima adesione su parti in acciaio, ottone e nichel.
- Altissima omogeneità del rivestimento.
- Ottimo mantenimento della geometria originale.
- Resistente ai test in nebbia salina ed eccellente resistenza ai raggi UV.
- Massima resistenza chimica.
- Con dianoir® G3 e dianoir® G4 il mondo del lusso e del fashion entra in una nuova dimensione estetica e tecnica.

Questa tecnologia è un'ottima alternativa alla galvanica, perché è in grado di generare un rivestimento nero, stabile, e di lunga durata. I rivestimenti dianoir® G3 e dianoir® G4 sono compatibili al 100% con il regolamento REACH, a differenza degli rivestimenti galvanici (ad esempio in Cromo VI).







## **Chi siamo**

Argor Aljba sviluppa e produce una vasta gamma di rivestimenti superficiali DLC e nanorivestimenti, depositati con tecnologie proprietarie brevettate PVD, PACVD e PACVD + HiPIMS utilizzati nel settore degli utensili, componenti per macchinari del food & packaging, punzoni e stampi, medicale e dentale, lusso, fashion, etc.

Argor-Aljba vanta inoltre una lunga esperienza nella progettazione e realizzazione delle macchine per rivestimento che utilizza nei propri reparti produttivi. I risultati ottenuti con la tecnologia di Argor-Aljba sono funzionali sia dal punto di vista tecnico che estetico.

I clienti sono al centro della nostra innovazione e competenza e forniamo loro rivestimenti e consulenza tecnologica; grazie al nostro laboratorio interno possiamo effettuare misure di microdurezza, rugosità, spessore, adesione, abrasione, SEM, EDXS.

Poniamo notevole attenzione alla sostenibilità ambientale; i nanorivestimenti sono una soluzione molto valida in molteplici campi applicativi per diminuire l'utilizzo delle risorse primarie, aumentare le prestazioni dei componenti, diminuire il consumo energetico e l'inquinamento ambientale.

Offriamo inoltre la possibilità di personalizzare i rivestimenti secondo le esigenze dei clienti offrendo loro una soluzione chiavi in mano.

Ulteriori informazioni su: [www.argor-aljba.com](http://www.argor-aljba.com)

**ARGOR-ALJBA SA**

Switzerland  
Via F. Borromini 20, CH-6850 Mendrisio  
Tel +41 91 222 83 59, Fax +41 91 646 46 60  
info@argor-aljba.com

[www.argor-aljba.com](http://www.argor-aljba.com)

---



MADE IN SWITZERLAND