



Multi®



Mec®



Tool®



HP®



Luxury®



ARGOR-ALJBA

DLC Coatings
Superior Coatings



Introduzione

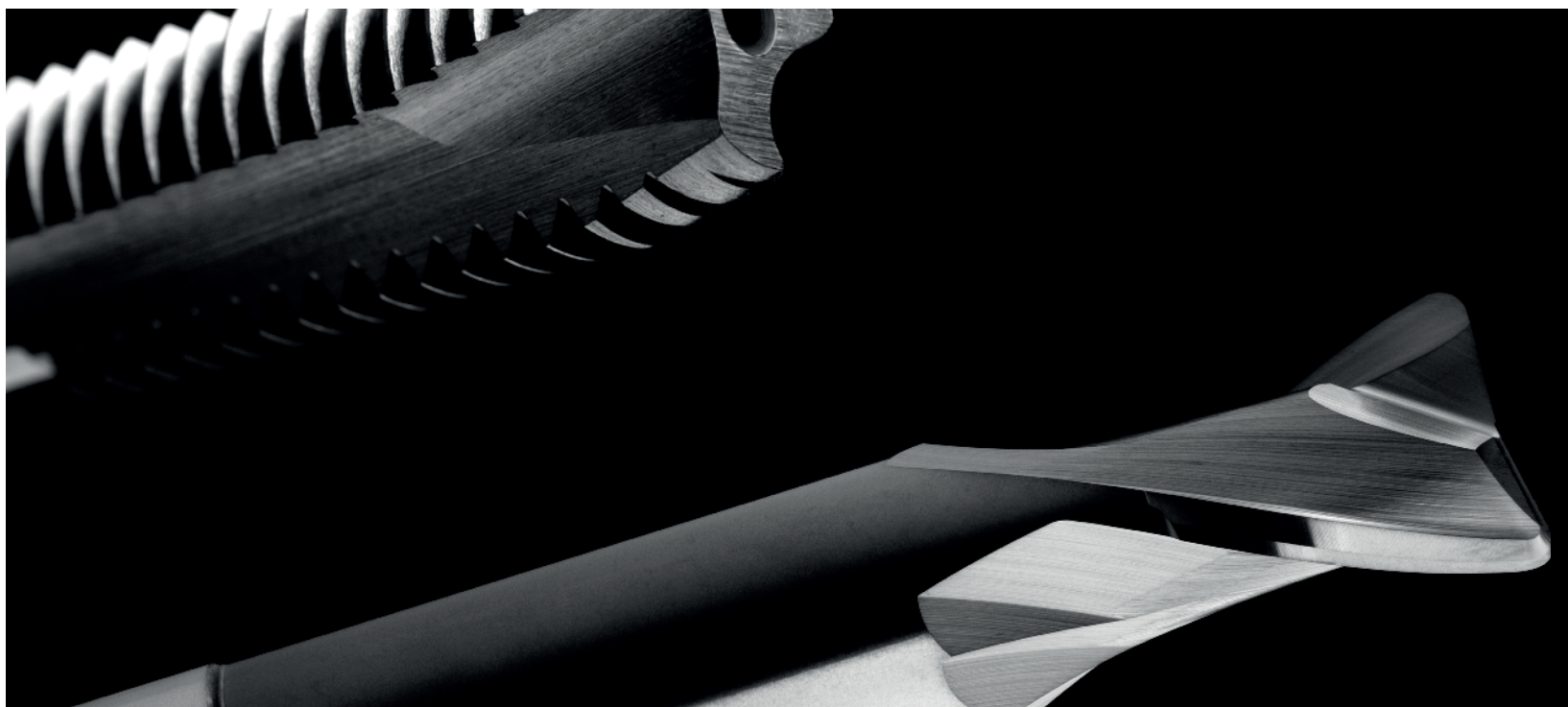
Il focus di Argor-Aljba è la produzione e lo sviluppo di rivestimenti high-tech. Il riuscito lancio dei rivestimenti dianoir® e dialong®, ha permesso ad Argor-Aljba di aprire un'importante breccia nell'attività di mercato. Il risultato di questa decennale ricerca scientifica è un processo unico e brevettato nell'ambito dei rivestimenti estremamente sottili ad alto rendimento: PVD ad arco filtrato per la deposizione di rivestimenti DLC (Diamond-Like-Carbon). 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. Oggi Argor-Aljba è un'azienda in rapida crescita, che soddisfa la grande richiesta di applicazioni su materiali di diversi settori.

Vantaggio del cliente nel settore industriale

La ricerca per il continuo aumento del rendimento, quindi maggiore flessibilità e pressione per ridurre i costi: sono queste le esigenze che spingono i produttori di utensili a cercare l'utilizzo di 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. Sia che si tratti di parti della scatola d'ingranaggi, degli iniettori di combustibile (ugello dell'iniezione) oppure di parti meccaniche del movimento d'orologio - l'uso di dialong® conferisce ai componenti d'usura una maggior durata di vita. Questo porta ad una più elevata disponibilità del sistema.

La nostra soluzione per gli orologi ed i gioielli

I più elevati requisiti estetici uniti alle proprietà superiori concernenti la resistenza all'usura e alle scalfitture, con il rivestimento nero-antracite dialong® permette di soddisfare già oggi tutti i presupposti per l'applicazione sui prodotti dei fornitori al top delle manifatture svizzere di orologi e gioielli. Con il nostro team di R&D, siamo in grado di sviluppare rivestimenti speciali su richiesta. Si prega di fare riferimento al nostro sito internet in merito agli ultimi sviluppi nel settore della nanotecnologia, in continua evoluzione.



Rivestimenti DLC

Le linee di prodotto di Argor-Aljba sono caratterizzate da strati diamantati DLC (Diamond-Like Carbon), basati su carbonio puro. Grazie alla loro struttura tetraedrica acquisiscono le proprietà del diamante: la percentuale di carbonio di tipo sp³ si situa intorno all' 75–85%. Inoltre, in seguito al procedimento di Argor-Aljba, i rivestimenti 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.

Tipo di coating		Durezza (HV)	Coeff. di frizione	Temp. massima di deposizione [°C]	Materiali tipici lavori 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
Nitrato di titanio	TiN	2'300	0.40	<500	Acciaio e acciaio inox
Nitrato di alluminio e titanio	TiAlN	3'000	0.35	<500	Acciaio e acciaio inox
Nitrato di cromo	CrN	1'800	0.50	<500	Rame
Nitrato di zirconio	ZrN	2'500	0.45	<500	Rame e titanio



Informazioni generali sul Diamond-Like-Carbon (DLC)

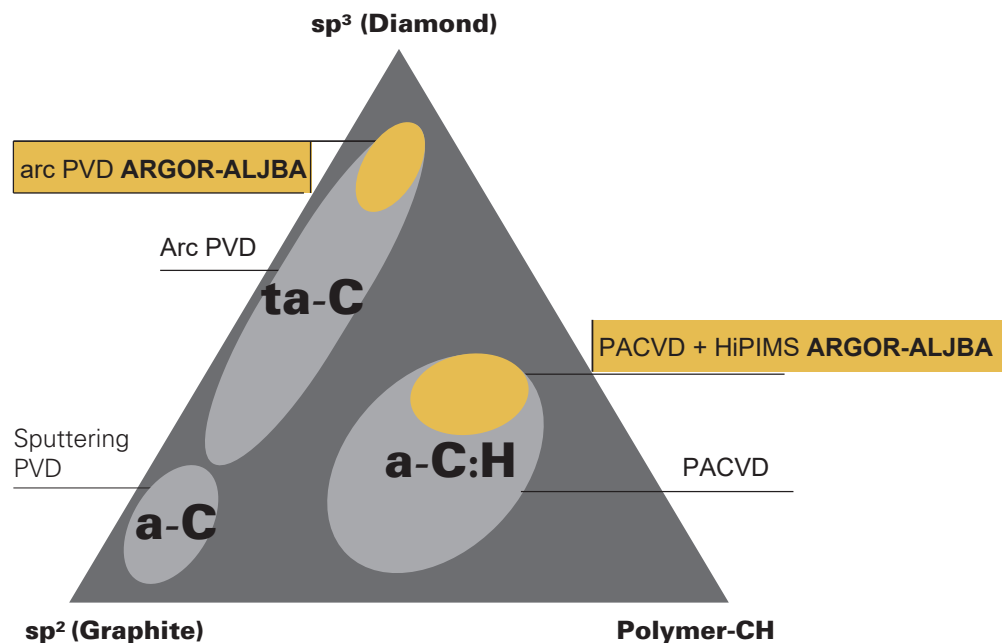
E' possibile comprendere le differenti forme di stutturazione della grafite e quindi anche delle sue relative proprietà nel mondo dei rivestimenti, attraverso la seguente piramide.

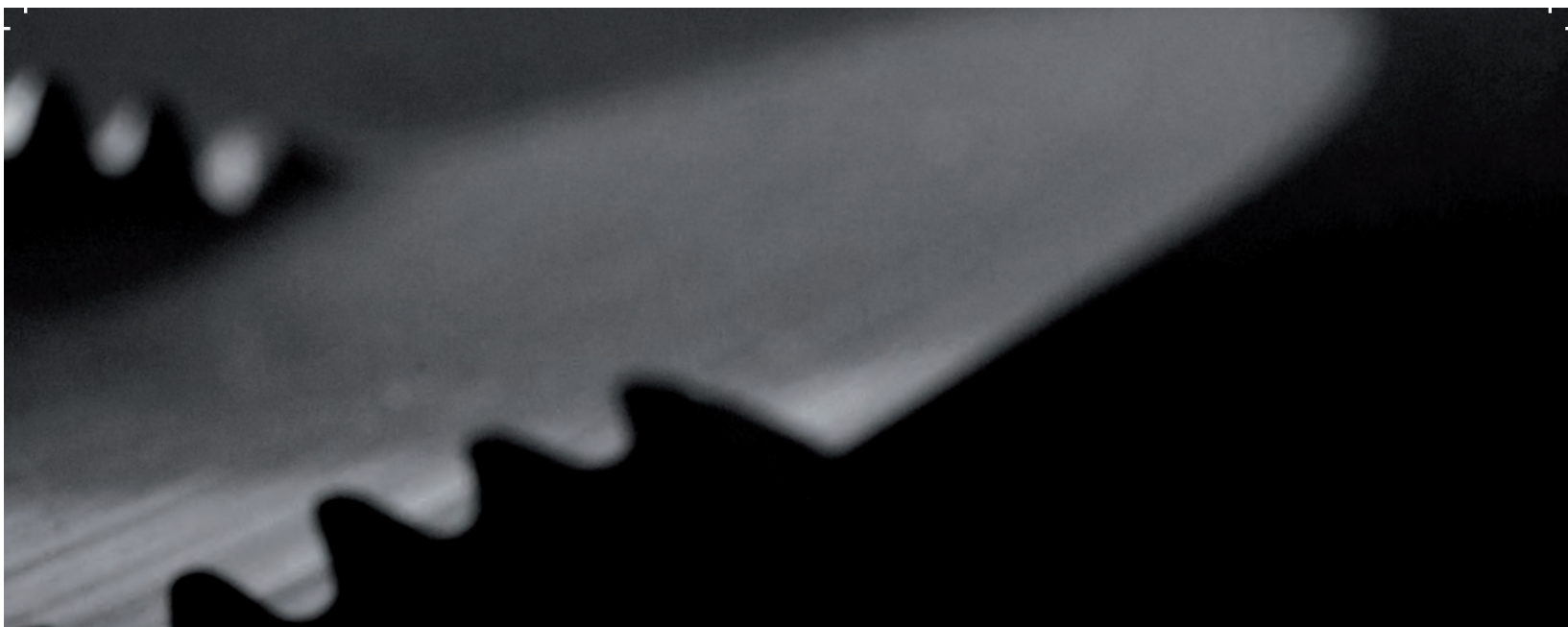
sp²: il carbonio con una configurazione di tipo sp² è di colore nero ed poco duro. Maggiore è la percentuale di questa forma di carbonio, più morbido è lo strato. Questo genere di combinazione si trova di solito fra gli strati amorfi del carbonio prodotti tramite il convenzionale processo di tipo sputtering.

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 le temperature di applicazione molto basse

sp³: il carbonio con una configurazione di tipo sp³ 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.





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

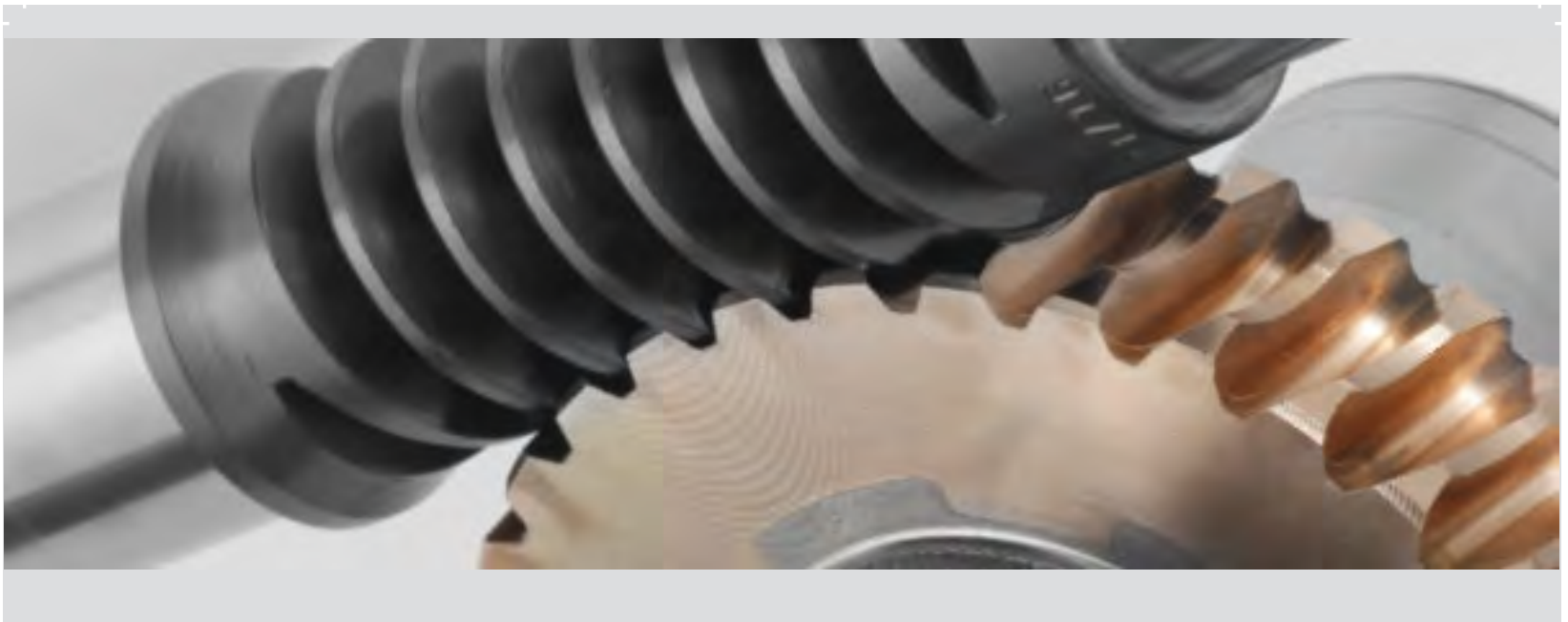
Argor MULTI

Tipo di rivestimento	Argor WCC	Nitrocarbo
Definizione secondo VDI	WC/C	CrN + WC/C
Processo	PACVD	PACVD
Composizione (C:H)		
Struttura		
Contenuto in sp ³ [%]		
Temperatura di deposizione [°C]	<200	<200
Colore	antracite	antracite
Spessore [µm]	1-4	2-5
Densità [g/cm ³]		
Temperatura massima d'utilizzo [°C]	300	300
Trasparenza[µm]		
Durezza [GPa]	14	19
Durezza HV 0.05	1500	2000
Adesione	++++	++++
Biocompatibilità *		
Coefficiente di attrito **	0.08	0.08
Resistenza elettrica [µΩcm]		
Applicazioni	Diminuisce il coefficiente d'attrito in condizioni di scarsa lubrificazione	DLC su una base di CrN per aumentare la resistenza sotto carico dei componenti meccanici
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

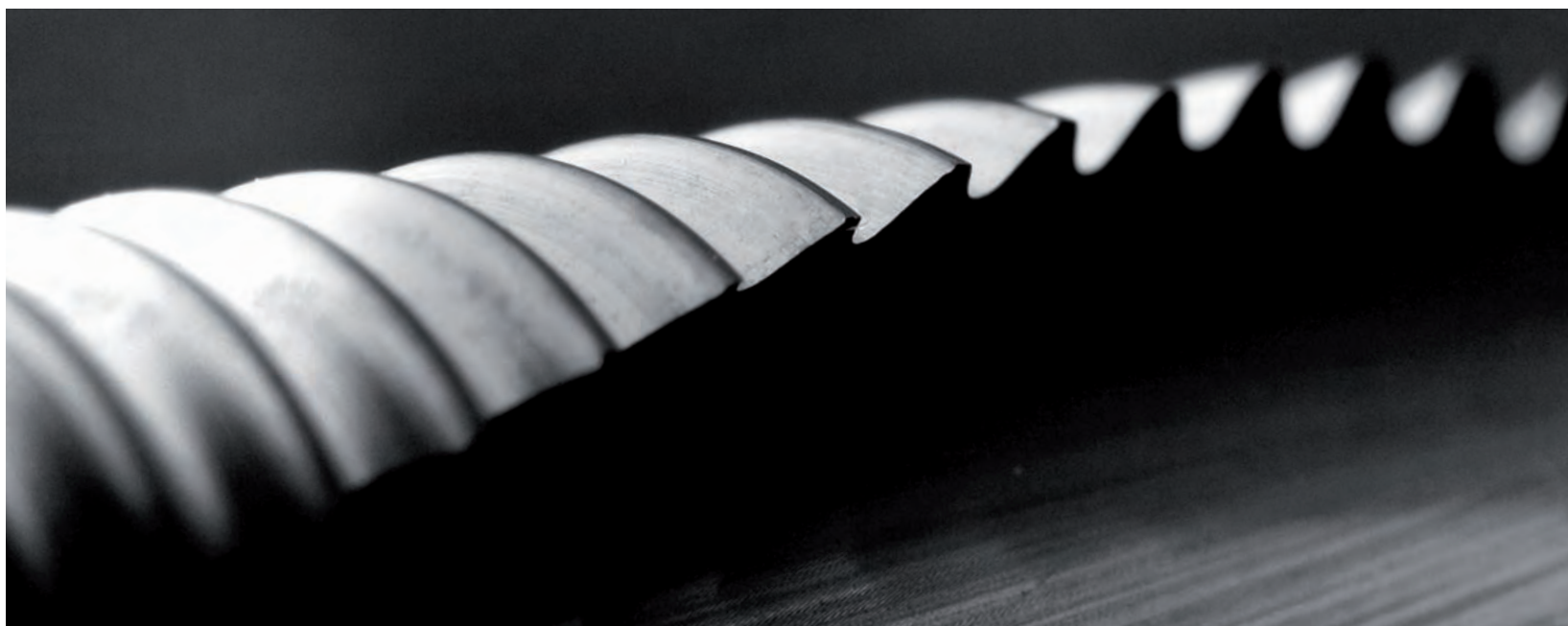
** Coefficiente d'attrito misurato secco contro metallo duro (al 50% di umidità)



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

Argor MEC

Tipo di rivestimento	Argor a-C	Argor aDLC	dropless® aDLC
Definizione secondo VDI	a-C	a-C:H	a-C:H + ta-C
Processo	PVD Sputtering	PACVD	PACVD+Arc
Composizione (C:H)	100:0	70:30	80:20
Struttura	amorfo	amorfo	amorfo
Contenuto in sp3 [%]	25-40	40-60	50-90
Temperatura di deposizione [°C]	<120	190	190
Colore	nero	nero	grigio scuro
Spessore [µm]	1-2	2-3	2-3
Densità [g/cm3]	1.8-2.5	1.8-2.0	2.3 / 3
Temperatura massima d'utilizzo [°C]	450	400	400
Trasparenza[µm]	0.3	0.5	0.5
Durezza [GPa]	9-14	19-24	38
Durezza HV 0.05	1000-1500	2000-2500	4000
Adesione	+++	++++	++++
Biocompatibilità *	+++	+++	+++
Coefficiente di attrito **	0.15	0.12	0.08
Resistenza elettrica [µΩcm]	10-10 ⁷	10 ⁷ -10 ¹⁰	10 ⁷ -10 ⁹
Applicazioni	Componenti di macchinari, componenti d'usura	Componenti tecnici e per motori	Componenti tecnici e per motori ad alte prestazioni
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 TOOL

Tipo di rivestimento	dialong® R	dialong® G	dialong® T	dialong®
Definizione secondo VDI	ta-C	ta-C	ta-C	ta-C
Processo	PVD Arc	PVD Arc	PVD Arc	PVD Arc
Composizione (C:H)	100:0	100:0	100:0	100:0
Struttura	amorfo	amorfo	amorfo	amorfo
Contenuto in sp³ [%]	75	75	75	75
Temperatura di deposizione [°C]	<100	<100	<100	<100
Colore	blu arcobaleno	arcobaleno	grigio	grigio scuro
Spessore [µm]	<0.5	<0.5	<1	1
Densità [g/cm³]	2.8	2.9-3.0	2.9-3.0	2.9-3.0
Temperatura massima d'utilizzo [°C]	500	500	500	500
Trasparenza[µm]	0.7-1	0.7-1	0.7-1	0.5-0.7
Durezza [GPa]	44	47	48	52
Durezza HV 0.05	4500	4800	5000	5300
Adesione	++++	++++	++++	++++
Biocompatibilità *	+++	+++	++++	++++
Coefficiente di attrito **	0.1	0.1	0.1	0.1
Resistenza elettrica [µΩcm]	10 ⁷ -10 ¹⁰	10 ⁷ -10 ⁹	10 ⁷ -10 ⁹	10 ⁷ -10 ⁹
Applicazioni	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
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 HP

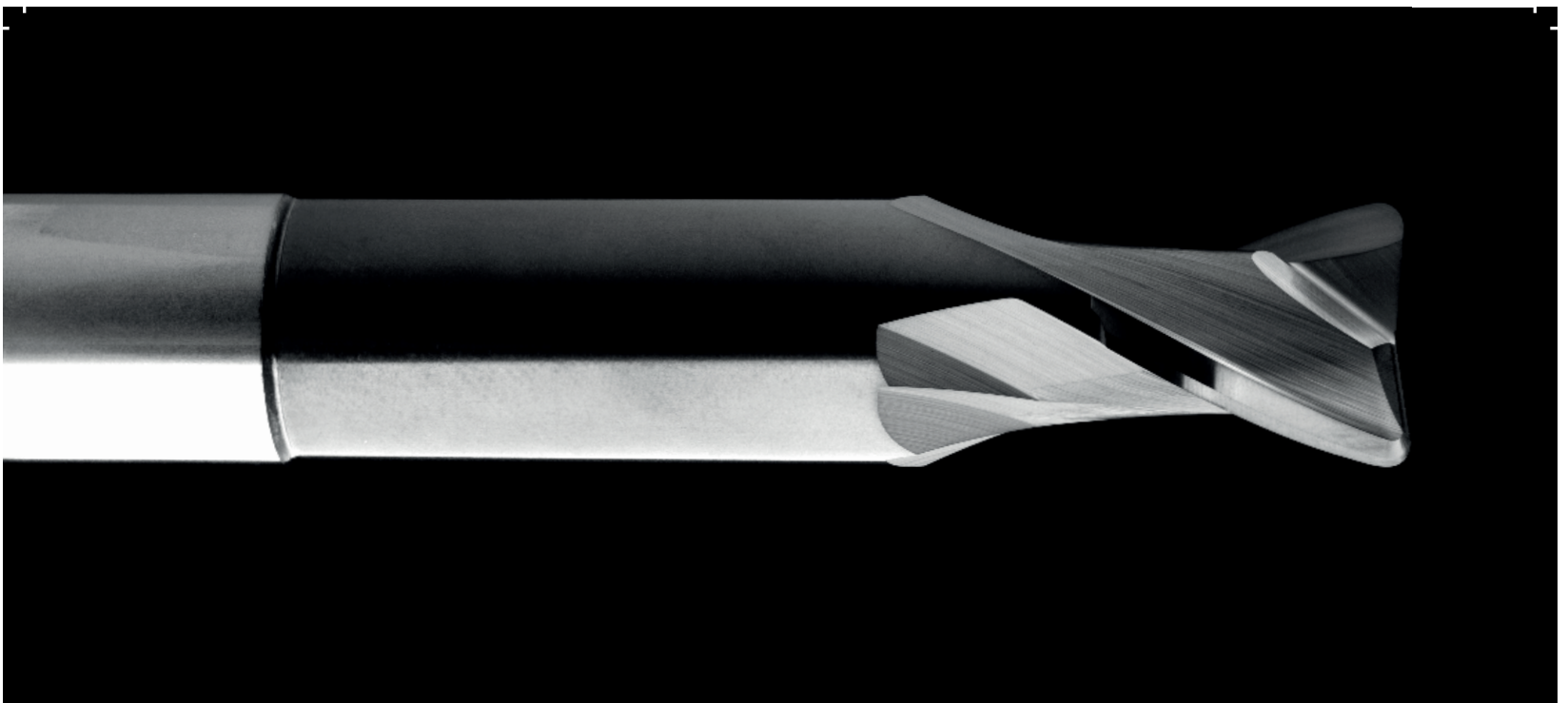
Tipo di rivestimento	dropless® 5000	dropless® 5000 Plus	dropless® 7000
Definizione secondo VDI	ta-C	ta-C	ta-C
Processo	Filtered PVD Arc	Filtered PVD Arc	Filtered PVD Arc
Composizione (C:H)	100:0	100:0	100:0
Struttura	amorfo	amorfo	amorfo
Contenuto in sp ³ [%]	85	85	85
Temperatura di deposizione [°C]	<100	<100	<100
Colore	arcobaleno	grigio scuro	arcobaleno
Spessore [µm]	0.5	1	0.5
Densità [g/cm ³]	3.1	3.1	3.1
Temperatura massima d'utilizzo [°C]	500	500	500
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 attrito **	0.1	0.1	0.1
Resistenza elettrica [µΩcm]	10 ⁹ -10 ¹¹	10 ⁹ -10 ¹¹	10 ⁹ -10 ¹¹
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 attrito **	0.1	0.15	0.12	0.12
Resistenza elettrica [µΩcm]	10 ⁷ -10 ⁹	10 ⁷ -10 ⁹	10 ⁷ -10 ⁹	10 ⁷ -10 ⁹
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

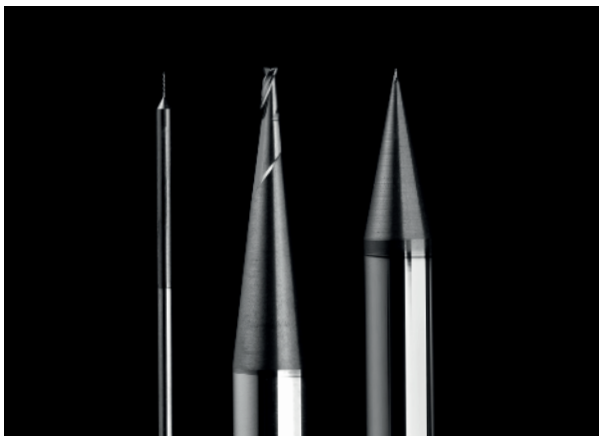
La soluzione ottimale per incrementare la performance degli utensili e stampi di diverse applicazioni: Argor Tool e Argor HP. Con strati estremamente sottili, viene preservata la stabilità della forma e la precisione dell'utensile, senza creare arrotondamento sul tagliente. La bassa temperatura del processo di rivestimento brevettato (al di sotto dei 100° C) garantisce la costanza delle proprietà materiali, senza rinvenimento o deformazione. E' possibile prolungare la vita dell'utensile di ca. sei volte con il rivestimento dialong®. I risparmi di costo relativi oltrepassano più volte i costi del rivestimento.

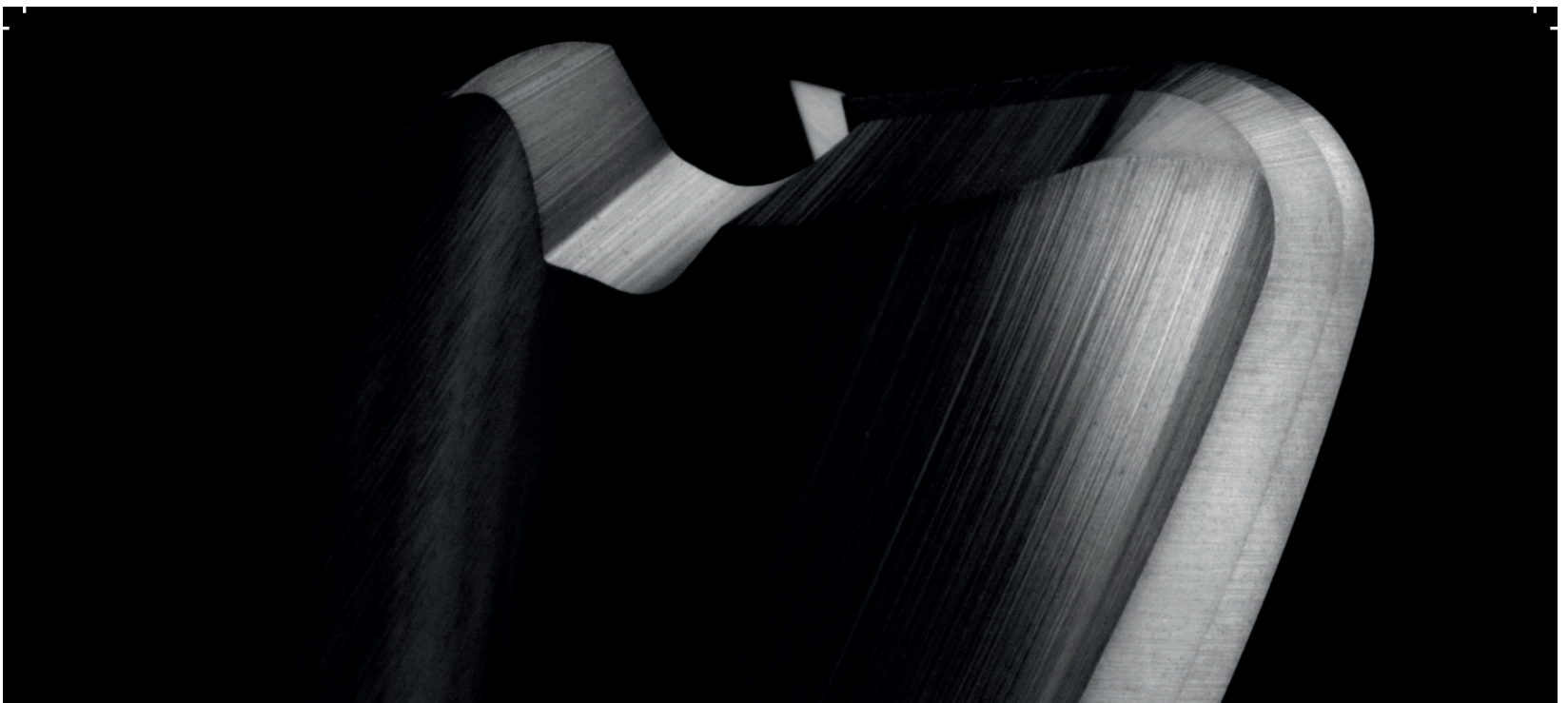
I rivestimenti della famiglia Argor Tool costituiscono un buon compromesso prezzo/prestazioni per molti utensili che lavorano materiali non ferrosi.

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, risultato= aumento di rendimento del processo.
- 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 fino all'eliminazione dell'utilizzo di lubrificazione e di raffreddamento e quindi minor costi di produzione ed inquinamento ambientale.
- Strati estremamente sottili: viene così preservata la stabilità della forma e la precisione dell'utensile, nessun tagliente arrotondato.
- Le basse temperature del processo di rivestimento brevettato (al di sotto dei 100° C) garantiscono la costanza delle proprietà materiali: nessun rinvenimento o deformazione.

I risultati di test tecnici confermano le proprietà superiori di dialong®





Coniare e imbutire

Frequenti cambiamenti d'utensile spesso non sono auspicabili durante il conio e l'imbutitura di grandi serie. 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® un prodotto 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 forme e stampi.
- La stabilità chimica dello strato garantisce l'impiego del prodotto rivestito anche in ambienti difficili.



Lavorazione del legno

L'applicazione di rivestimento degli utensili per la lavorazione del legno è in continua crescita. Ultimamente il successo su molte applicazioni, per esempio gli inserti da taglio e inversione, o le frese, è fenomenale:

- Durata di vita degli utensili prolungata di molte volte grazie ad una forte protezione contro l'usura.
- Bassi coefficienti di frizione permettono l'aumento delle velocità asportazione.
- Migliore finitura della superficie del legno lavorate grazie ad una grande consistenza di forma delle lame, merito del rivestimento.
- Riaffilare gli utensili non è un problema: essi possono venire nuovamente rivestiti senza difficoltà.





dropless®

Nuova tecnologia di rivestimento

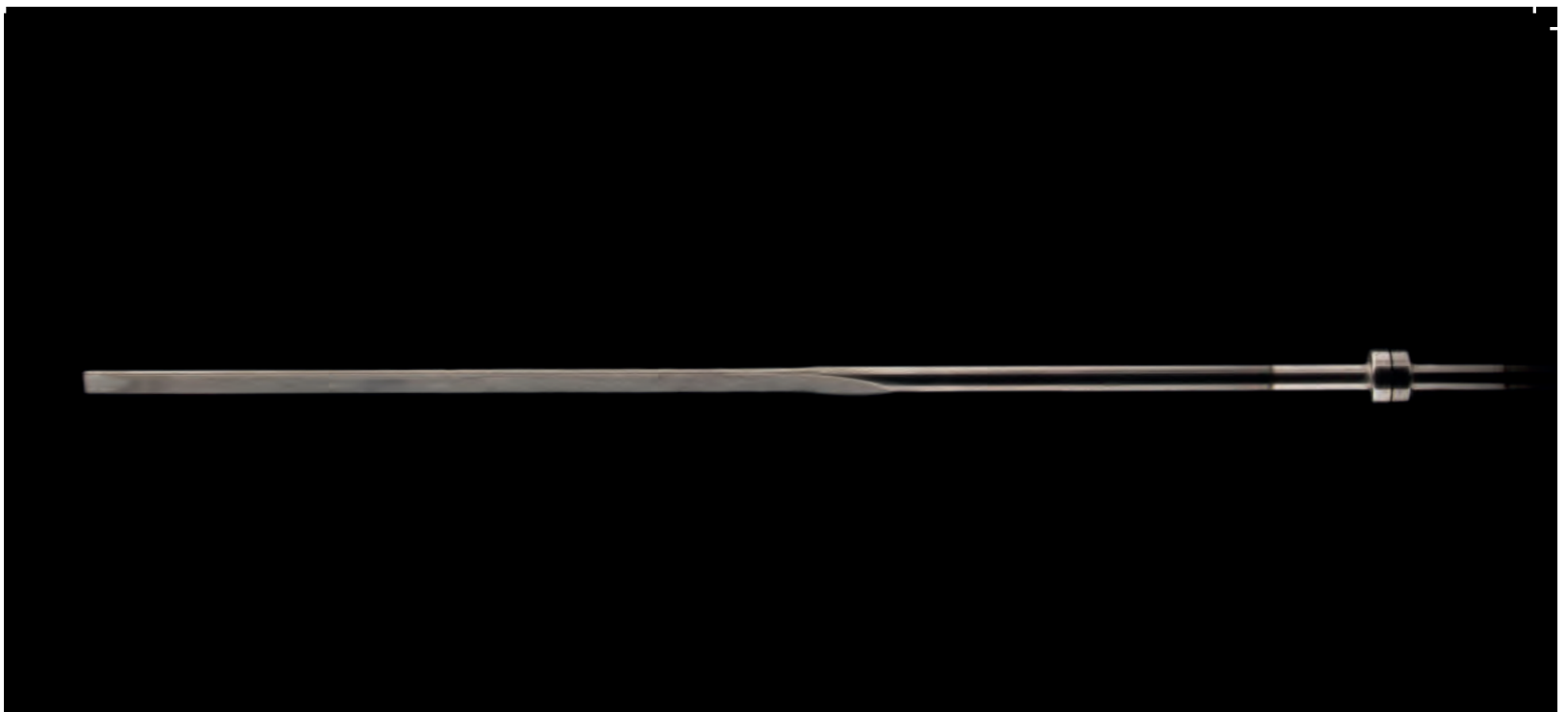
dropless® è l'innovativa tecnologia brevettata e sviluppata da Argog-Aljba. Con la nuova tecnologia dropless® il rivestimento offre queste maggiori qualità:

- 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, abbiamo ottenuto la prova 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 dai vantaggi ottenuti.

Utensile rivestito con tecnologia dropless® visto l'alto contenuto di diamante fa sì che appare colorato (colorazione arcobaleno da rifrazione).





Parti di usura

- 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, con rivestimento dialong dimostrano un chiaro aumento delle prestazioni.
- L'elevata resistenza all'usura aumenta la durata di vita dei componenti e quindi riduzione dei 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.
- Aumento del tempo medio tra i guasti (MTBF Mean Time between Failure).
- Maggiore disponibilità dei sistemi grazie alla maggiore durata dei componenti rivestiti con dialong®.



Motori da competizione

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





dianoir®

Con dianoir® possiamo offrire all'industria orologiera e gioielliera la soluzione per applicazioni decorative e tecniche.

Orologi e gioielli

I più elevati requisiti estetici uniti alle proprietà superiori concernenti la resistenza all'usura e 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", "bocles", 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	Eccellente
• Resistenza al test della traspirazione artificiale	Eccellente
• Resistenza al test di durezza Vickers Vickers HV 0.05	Eccellente
• Resistenza all'usura da vibrazione	Eccellente



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 meccaniche di movimento che di parti statiche: l'uso di dianoir® 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®
- 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 dai materiali più diversi (ottone, acciaio, metalli duri, metalli preziosi, zaffiri, ecc.) e la costruzione di particolari (wheels, anchors, mainsprings, barrels, ratchet wheels, quadrants etc).

I risultati di test tecnici confermano le proprietà superiori di dianoir® e di dianoir® G2.





dianoir® G2

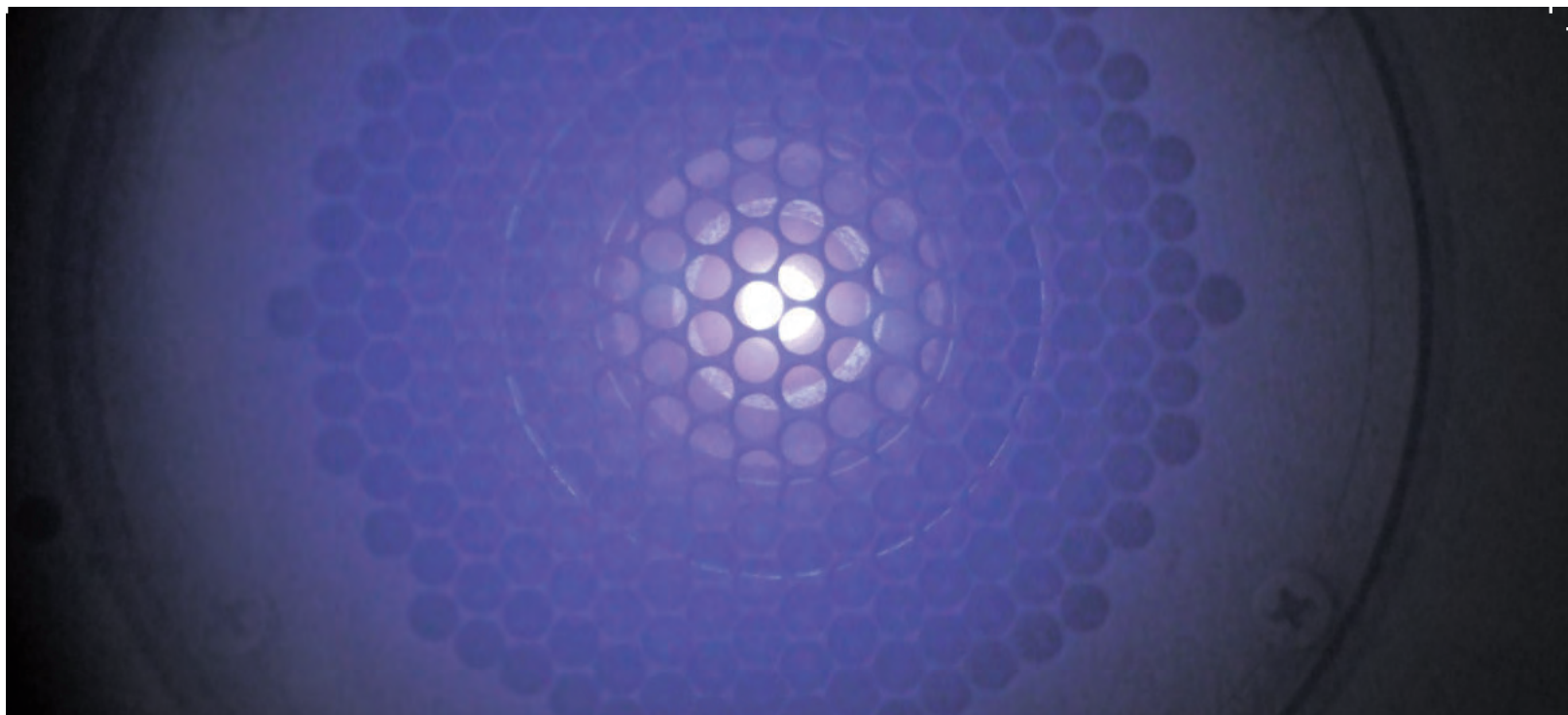
Nero dianoir® G2

Per i componenti di precisione del movimento degli orologi, abbiamo sviluppato uno speciale rivestimento più nero - dianoir® G2:

- Estrema ed ottima adesione su parti in ottone e nichel
- Altissima omogeneità del rivestimento
- Nessuna influenza di temperatura grazie alle basse temperature durante il processo (<100°C)
- Ottimo mantenimento della geometria originale
- Resistente al test di clima e eccellente resistenza a raggi UV
- Massima resistenza chimica

Questa tecnologia è un'ottima alternativa alla galvanica, perché è in grado di generare un rivestimento nero, stabile, e di lunga durata. Lo strato dianoir® G2 è compatibile al 100% con il regolamento REACH, a differenza degli strati galvanici (ad esempio in Cromo VI)





Chi siamo

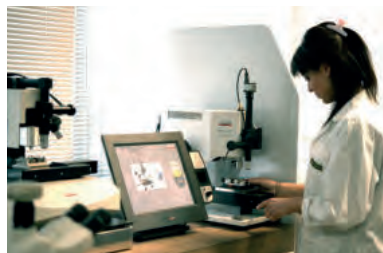
Nel 1995 Argor-Heraeus SA comincia a collaborare con una società russa nella ricerca e lo sviluppo di una tecnologia di rivestimenti di protezione contro l'attrito e l'abrasione su attrezzature, strumenti di precisione e componenti decorativi. In seguito nel 2004 viene fondata come joint venture la società Argor-Aljba SA.

Oggi Argor-Aljba è una realtà in rapida crescita, che gestisce la grande richiesta di nuovi rivestimenti innovativi per vari settori industriali e loro applicazioni.

La nostra tecnologia

Il focus di Argor-Aljba è la produzione e lo sviluppo di rivestimenti high-tech. Lo strato DLC (Diamond-Like-Coatings) è composto da carbonio puro e pertanto possiede in grande misura la stessa struttura di un diamante. Questo garantisce a tali rivestimenti delle proprietà eccezionali, quali durezza, resistenza all'usura ed un basso coefficiente di attrito.

La produzione degli speciali strati DLC (Diamond-Like-Coating) di Argor-Aljba si basa su un proprio brevetto: Argor-Aljba è in grado di depositare gli strati di DLC su quasi ogni tipo di materiale con temperature di processo inferiori a 100°C. Durante il processo PVD ad arco filtrato, il carbonio puro viene depositato sotto forma di vapore in condizioni controllabili e ripetibili in maniera mirata sul substrato garantendo la stabilità della forma degli oggetti rivestiti, senza arrotondare i bordi. I risultati ottenuti tramite la tecnologia di Argor-Aljba sono funzionali sia dal punto di vista tecnico che estetico.



Ulteriori informazioni su: 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



MADE IN SWITZERLAND