



BONCATO

ACCIAI SPECIALI

AUTOMOTIVE

MOTORSPORT

PLASTING
PROCESSING

DIE CASTING

AEROSPACE

OIL & GAS

MECHANICAL
ENGINEERING

PACKAGING

Long-lasting
COATINGS

DECORATIVE

DESIGN LINE

HIGH AND DECO

POWER
GENERATION

SHIPS TRAIN
& TRUCKS

FOOD PROCESSING

MEDICAL



SURFACE COATINGS

Cold, Hot, HSS & PM Powder

Boncato Acciai Speciali S.r.l. Viale delle Industrie, 8 20044 ARESE (MI)
Telefono 02 9358 1068 info@boncatoas.it www.boncatoas.it P.IVA IT-03105940351



GUIDA ALLA SCELTA DEI RIVESTIMENTI

RIVESTIMENTI SUPERFICIALI *antiusrura e antiattrito*

Circa il 95% dei taglienti di un qualsiasi utensile in acciaio o in metallo duro, viene rivestito.

Con l'aumento della durezza della superficie aumenta la resistenza dell'utensile; la riduzione dell'attrito durante l'evacuazione del truciolo su superfici ultra-lisce, riduce la formazione di taglienti di riporto, mentre l'effetto isolante del rivestimento aumenta la resistenza al calore.

Il risultato è una durata notevolmente maggiore.

I due tipi di rivestimento superficiale più utilizzati sono il **CVD** e il **PVD**.

CVD CHEMICAL VAPOR DEPOSITION

La deposizione chimica da vapore **CVD** costituisce un metodo per la produzione di rivestimenti con minime tensioni interne mediante reazioni chimico-termiche.

Le materie prime per il rivestimento vengono evaporate e convogliate nella zona di rivestimento allo stato gassoso. Il gas in seguito viene decomposto o reagisce con altri materiali di base depositandosi successivamente come strato sottile sul substrato. Questo può avvenire sotto vuoto o sotto pressione atmosferica. Per attivare le reazioni sulla superficie occorrono temperature del substrato fino a 1000°C. Questi processi possono essere assistiti da un plasma che aumenta la velocità di reazione, che può abbassare la temperatura del rivestimento.

Il processo **CVD** viene applicato per produrre rivestimenti con uno spessore da 5 a 12 µm, in alcuni casi fino a 20 µm. I materiali utilizzati sono TiC, TiCN, TiN e ossidi di alluminio (Al₂O₃).

I rivestimenti possono essere depositati come rivestimenti singoli o multipli.

Caratteristiche di un rivestimento **CVD**:

- Basse tensioni interne del rivestimento
- Ottima adesione del rivestimento
- Elevata resistenza a sollecitazioni
- Spessore rivestimento fino a 20 µm
- Ottima omogeneità del rivestimento
- Possibilità di rivestimento interno e geometrie complesse
- I rivestimenti più spessi svolgono una funzione di scudo termico.
- Nella tornitura e fresatura della ghisa, utilizzando utensili rivestiti in **CVD**, sono possibili velocità di taglio raggiungibili altrimenti solo con ceramiche da taglio.
- Le elevate temperature del processo causano una maggiore fragilità del substrato di acciaio, riducendo così la tenacità del tagliente.
- I rivestimenti con spessore di 20 µm causano la lisciatura del tagliente diminuendo la sua affilatura

I rivestimenti **CVD** costituiscono la scelta preferenziale quando la resistenza all'usrura è decisiva, come ad esempio nella tornitura generale di acciai inossidabili e nella foratura di acciaio dove i rivestimenti **CVD** con il loro grande spessore sono resistenti all'usrura a intaglio.

Per la foratura le qualità di acciaio rivestite con **CVD** vengono normalmente usate per il tagliente esterno.



PVD PHYSICAL VAPOR DEPOSITION

I rivestimenti **PVD** al contrario dei rivestimenti CVD si basano su un processo puramente fisico. Il vapore di un materiale si condensa sulla superficie del substrato. Per far sì che le particelle di vapore raggiungano i componenti e non si perdano a causa della dispersione delle particelle di gas si lavora in condizioni di pressione negativa. Dato che il processo **PVD** avviene a temperature più basse rispetto al processo CVD, fra 400 e 600°C, le caratteristiche del materiale di base vengono condizionate di meno. Nel processo di rivestimento **PVD** si distinguono principalmente quattro metodi di rivestimento: vaporizzazione, deposizione per spruzzamento catodico (sputtering a polverizzazione), vaporizzazione ad arco elettrico e placcatura ionica. Lo sputtering costituisce quello più importante. Con i diversi metodi di rivestimento **PVD** possono essere depositati in forma molto pura quasi tutti i metalli e anche il carbonio. Aggiungendo al processo gas reattivi come ossigeno, azoto o idrocarburo, è possibile depositare anche biossidi, nitruri e carbonati.

Caratteristiche di un rivestimento **PVD**:

- Elevata purezza degli strati
- Bassa influenza termica del substrato, la tenacità si mantiene
- Rivestimento realizzabile con qualunque materiale
- Tolleranza di basso spessore dello strato
- Eccellente adesione (anche su strati intermedi aggiuntivi)
- Spessore del rivestimento relativamente piccolo

RIVESTIMENTO MULTISTRATO

Quando è richiesta un'elevata tenacità va preferito un rivestimento multistrato. Vengono depositati fino a 2000 strati singoli ognuno dei quali ha uno spessore di appena qualche nanometro. La struttura multistrato del rivestimento previene la propagazione verso l'interno delle scheggiature che si formano durante la lavorazione ad asportazione truciolo. Il materiale asportato non penetra nel tagliente a una rapidità tale da danneggiarlo. I rivestimenti multistrato dunque garantiscono una durata utile maggiore. Oltre alla struttura del rivestimento è importante lo strato superiore (top layer). Soprattutto i metalli non ferrosi tendono alla formazione di taglienti di riporto che aumentano le forze di taglio e le temperature e dunque l'usura dell'utensile. Con uno strato superiore caratterizzato da un attrito ridotto questo problema diminuisce.

Nel rivestimento CVD i materiali utilizzati di solito sono TiC, TiCN, TiN e ossidi di alluminio (Al_2O_3).

Con i diversi metodi di rivestimento **PVD** possono essere depositati quasi tutti i metalli e anche il carbonio. Qui sotto sono riportate le caratteristiche dei composti chimici normalmente più utilizzati:

TiN: rivestimento al Nitruro di Titanio

- Rivestimento standard più comune adatto all'applicazione universale
- Composto chimico di Titanio e Azoto
- Nanodurezza: fino a 24 gigapascal (GPa)
- Spessore del rivestimento: 1-7 μ m
- Coefficiente di attrito: 0,55 μ
- Temperatura d'impiego: 600°C



- Applicazione: acciaio (N/mm²) < 900, ottone e ghisa
- Su alluminio solo con macchine utensili fisse e refrigerazione a umido forzata
- La refrigerazione è consigliabile
- Durata utile tre o quattro volte maggiore rispetto a utensili non rivestiti

TiAIN: rivestimento al Nitruro di Alluminio e Titanio

- Rivestimento universale
- In base all'applicazione, durata utile fino 10 volte maggiore
- Elevata resistenza al calore e all'ossidazione
- Elevate velocità di taglio
- Composto chimico di Titanio, Alluminio e Azoto
- Nanodurezza: fino a 35 gigapascal (GPa)
- Spessore del rivestimento: 1-4 µm
- Coefficiente di attrito: 0,5 µ
- Temperatura d'impiego: 800°C
- Applicazione: acciaio (N/mm²) < 1.100, acciaio inossidabile, leghe di Titanio, Ghisa, Alluminio, Ottone, Bronzo e materie plastiche
- Refrigerazione non obbligatoria

AlTiN: rivestimento al Nitruro di Alluminio e Titanio

- In base all'applicazione, durata utile fino 14 volte maggiore
- Eccellente resistenza al calore e all'ossidazione
- Composto chimico di Alluminio, Titanio e Azoto
- Nanodurezza: fino a 38 gigapascal (GPa)
- Spessore del rivestimento: 1-4 µm
- Coefficiente di attrito: 0,7 µ
- Temperatura d'impiego: 900°C
- Applicazione: acciaio (N/mm²) < 1.300, acciaio inossidabile
- Refrigerazione non obbligatoria

TiCN: rivestimento al Nitruro di Titanio e Carbonio

- In base all'applicazione, durata utile fino 4 o 5 volte maggiore
- Durezza molto elevata e allo stesso tempo buona tenacità
- Composto chimico di Titanio, Carbonio e Azoto
- Nanodurezza: fino a 32 gigapascal (GPa)
- Spessore del rivestimento: 1-4 µm
- Coefficiente di attrito: 0,2 µ
- Temperatura d'impiego: 400°C
- Applicazione: acciaio (N/mm²) < 1.300, acciaio inossidabile
- La refrigerazione è necessaria in caso di velocità di taglio elevate



I rivestimenti superficiali sono consigliati per particolari utilizzati nei seguenti settori: automotive e racing, pompe e compressori, audio Hi-Fi, alimentare, food & beverage, medicale, stampi e matrici, tessile, aerospaziale e militare, orologeria, asportazione truciolo, lame da taglio, lavorazioni a caldo e a freddo, die casting, materie plastiche, packaging, posateria, rubinetteria, decorazione e arredamento etc.



PVD Oro
Lucido / Polished



PVD Black
Lucido / Polished



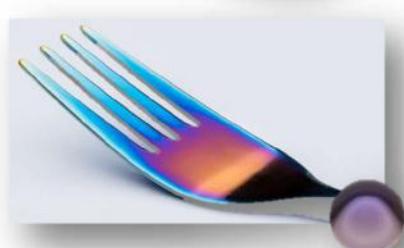
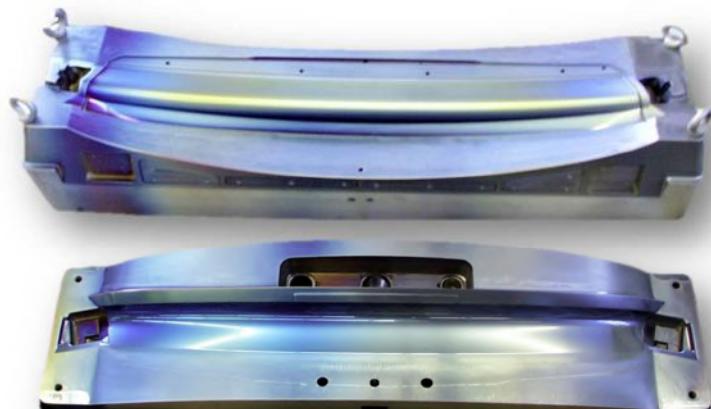
PVD Rame/Bronzo
Lucido / Polished



PVD Blu
Lucido / Polished



PVD Argento
Lucido / Polished



	DIN	AISI	W.rk	BONCATO ACCIAI SPECIALI	HRC Max	PVD	DLC	Nitrur.
COLD STEEL	X210Cr12	D3	1.2080	1.2080 CS	62		●	●
	60CrMoV18-5		1.2358	1.2358 CS	62		●	●
	X100CrMoV5-1	A2	1.2363	1.2363 CS	63		●	●
	X153CrMoV12	D2	1.2379	1.2379 CS	62	●	●	●
	X210CrW12	D6	1.2436	1.2436 CS	63	●	●	●
	100MnCrW4	O1	1.2510	1.2510 CS	62		●	
	60WCrV7	~ S1	1.2550	1.2550 CS	59		●	●
	X45NiCrMo16		1.2767	1.2767 CS	54		●	●
	90MnVCr8	O2	1.2842	1.2842 CS	62		●	●
STEEL EVOLUTION				X120 SE	63	●	●	●
				X700 SE	63	●	●	●
				X760 SE	63	●	●	●
				X780 SE	59	●	●	●
				X825 SE	63	●	●	●
HSS	S 6-5-2-5	M35	1.3243	1.3243 HSS	65	●	●	●
	S 2-10-1-8	M42	1.3247	1.3247 HSS	68	●	●	●
	S 6-5-2		1.3343	1.3343 HSS	65	●	●	●
	S 6-5-2 PM		1.3343 PM	PM H3343	65	●	●	
MICROPOWDER Metallurgia delle Polveri	HS 6-5-4			PM XM4	64	●	●	
				PM X10	64	●	●	
		A11		PM X23	65	●	●	
	HS 6-5-3		1.3344 PM	PM X30	67	●	●	
	HS 3-3-4			PM X49	64	●	●	
	HS 10-2-5-8			PM X52	68	●	●	
	HS 4-3-8			PM X53	65	●	●	
	HS 6-7-6-10			PM X60	68	●	●	
	HS 2-2-2			PM Z11	59	●	●	
				PM Z31	58	●	●	
				PM Z91	56	●	●	
	HS 12-0-5-5			PM ZT15	67	●	●	
				PM ZT41	61	●	●	
				PM ZW51	62	●	●	
				PM WR15	63	●	●	
				PM WR95	71	●	●	
				PM PSS-90	60	●	●	

DLC (Diamond Like Carbon) è un rivestimento polivalente che sfrutta due proprietà chimiche del Carbonio la durezza tipica del diamante e la facilità di scorrimento della grafite. Grazie a questa combinazione di proprietà, è il rivestimento high-tech a base di Carbonio con lo spettro di utilizzo più ampio. **Nitrur.** Nitrurazione ● nitrurazione ionica fattibile ● nitrurazione ionica sconsigliata



COMPARAZIONE RIVESTIMENTI PVD

Rivestimento	Durezza HV 0,025	Temp. di Coating °C	Temp. Max di lavoro °C	COF	Spessore um	Colore
TiN	2500 ± 200	420	520	0,75/0,8	1-6	giallo oro
TiAlCN	3200 ± 200	450	420	0,2/0,5	2-7	rosso rame
TiAlCrN	3000 ± 200	450	900	0,7/0,8	1-4	grigio scuro / nero
TiAIN	2600 ± 200	450	900	0,6/1,0	1-7	grigio antracite
AlCrN	3000 ± 200	450	1100	0,5/0,6	2-6	grigio
AlTiSiN	3100 ± 200	450	1100	0,7/0,8	2-4	bronzo
a-C:H	2000 ± 200	180	350	0,05/0,1	2-4	nero
W-C:H	1200 ± 200	180	380	0,1/0,2	1-3	grigio / nero
CrN/NbN	2500 ± 200	280	850	0,3/0,4	2-6	grigio argento
CrN	1800 ± 200	200/450	650	0,3/0,4	2-6	grigio argento
AlTiCrN	2800 ± 200	420	1100	0,6/0,7	3-5	grigio blu
Nitr plasma+AlTiCrN	2800 ± 200	420	1100	0,6/0,7	4-8	grigio blu
ZrN	2600 ± 200	420	600	0,7/0,8	3-5	giallo paglierino
CrXN	2600 ± 200	280	600	0,3/0,4	2-6	nero / verde / violaceo
TaC	4000/7000	180	380	0,1/0,15	1-3	arcobaleno
Nitr + Base Titanio	3500 ± 200	450	450	0,2/0,25	2,5-5,5	grigio scuro / viola
AlTiSiN	3100 ± 200	450	1100	0,55	2-4	bronzo chiaro

