



PROTEZIONE
DALL'USURA



4

PROTEZIONE DALL'USURA

DIAMANTE POLICRISTALLINO

6

SUPPORTI REGGI-PEZZO

8

GUIDA PEZZI

9

STRUMENTI DI MISURA

10

CONTROPUNTE

11

TRASCINATORI ELETTRODEPOSTI

12

ALTRI CAMPI DI ATTIVITA'

VERSATILI E PERSONALIZZATI

14

DR. KAISER

PRECISIONE MADE IN CELLE

●



Supporto reggipezzi in PCD per rettifica in piano a mole contrapposte

PROTEZIONE DALL'USURA: NON È SOLO UNA QUESTIONE DI DUREZZA

Usura significa perdita continua di materiale dalla superficie di un corpo, causata dal contatto con un altro corpo. Per questo è logico usare il diamante per tutti quei componenti soggetti ad usurarsi, perché il diamante è il materiale più duro in assoluto.

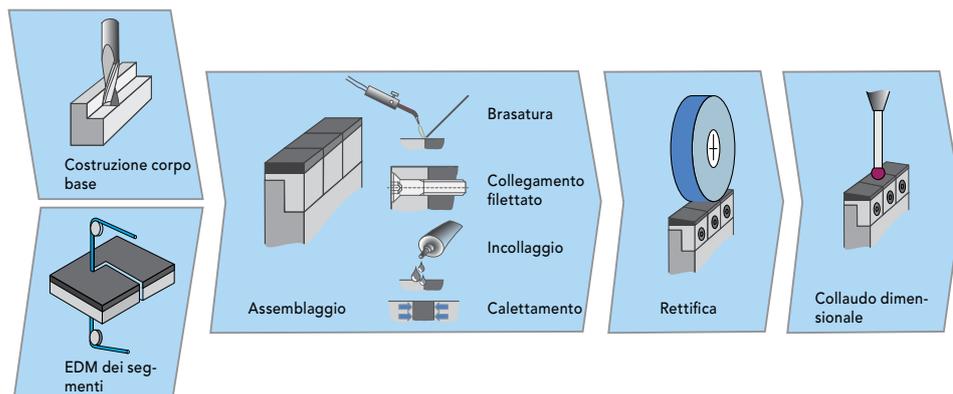
Ma non è la durezza il solo fattore chiave: il diamante ha ottime caratteristiche anti-frizione, proprietà di scorrimento eccellenti, e può essere prodotto con qualità superficiali elevate. Questi pregi schiudono innumerevoli opportunità per nuove applicazioni e/o per l'ottimizzazione di processi, in quanto con l'applicazione del diamante i Vostri componenti risulteranno virtualmente senza contatto.

La lavorazione del diamante come materiale da costruzione per componenti di alta precisione resistenti all'usura, richiede di avere a disposizione una tecnologia produttiva allo stato dell'arte e una esperienza pluriennale. DR. KAISER può vantare entrambe.

PROCESSO PRODUTTIVO

In sintesi, il processo produttivo consiste nel tagliare il PCD alla forma desiderata con l'elettroerosione o al laser. I segmenti sono saldati, pressati o incastrati su componenti base fatti di acciaio o metallo duro. Perciò è semplice procedere a riparazioni e/o effettuare aggiustamenti semplicemente sostituendo l'intero segmento. Tutto il know-how entra in gioco nella fase di finitura dei segmenti in PCD, dove è ne-

cessario lavorare il diamante con assoluta precisione per raggiungere i requisiti di regolare funzionamento e di resistenza all'usura. Insieme a strumenti e tecniche di collaudo adatte allo scopo, componenti in PCD di alta precisione possono essere messi in opera con la certezza di minimizzare la tendenza ad usurarsi.



IL "CLASSICO": DIAMANTE POLI-CRISTALLINO (PCD)

Il diamante poli-cristallino PCD consiste in una massa di durissime particelle di diamante amalgamate con una matrice metallica. Durante il processo produttivo ottenuto per sinterizzazione ad alta pressione partendo da fase liquida, uno strato di diamante è accresciuto direttamente sopra un substrato di metallo duro ad alto contenuto di cobalto. Grani di diamante con un diametro medio che va da 0,5 µm a 50 µm sono gli elementi costitutivi. Il cobalto liquido proveniente dal substrato di metallo duro penetra negli interstizi liberi tra i granelli di diamante, dissolve la grafite rimanente e forma un agglomerato in dissolvibile. Lo strato di diamante raggiunge uno spessore compreso tra 0,5 fino a 3 mm, con uno spessore totale incluso il substrato di metallo duro fino a 10 mm.



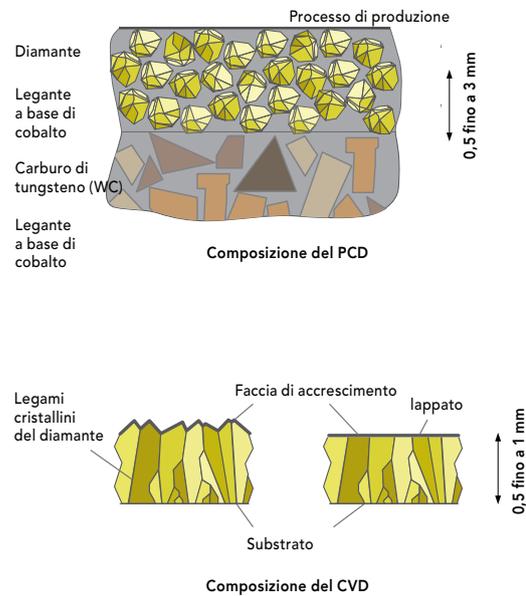
PCD-carbide-compound



PCD-/CVD semi-lavorati

LA NOVITA': IL DIAMANTE CVD

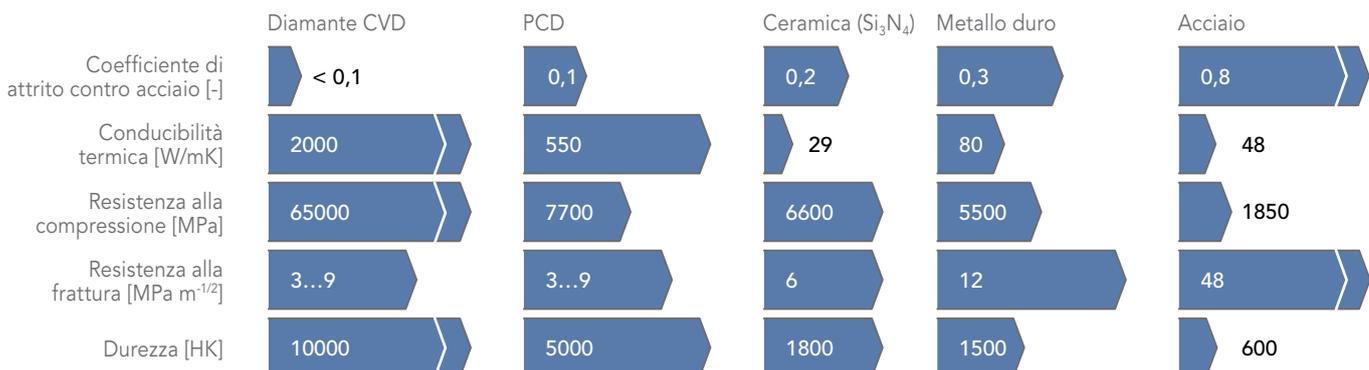
Il diamante CVD si ricava partendo da una fase gassosa che adopera deposizione chimica di vapori. Il diamante si deposita da una miscela di idrogeno-metano su una base (per esempio un wafer di silicio) in una camera sotto-vuoto alla temperatura compresa tra 2000 °C e 2800 °C. Ogni singolo cristallo di diamante ottenuto si accresce depositandosi uno sull'altro fino a formare strati colonnari dello spessore di qualche decimo di millimetro ad una velocità di accrescimento da 0,1 a 3 µm/h. I cristalli di diamante sono separati da legami cristallini, e questo spiega il caratteristico colore nero del CVD. I segmenti di diamante prodotti in spessori da 0,5 mm a 1 mm sono sottoposti al processo di finitura e successivamente tagliati al laser nelle dimensioni richieste.

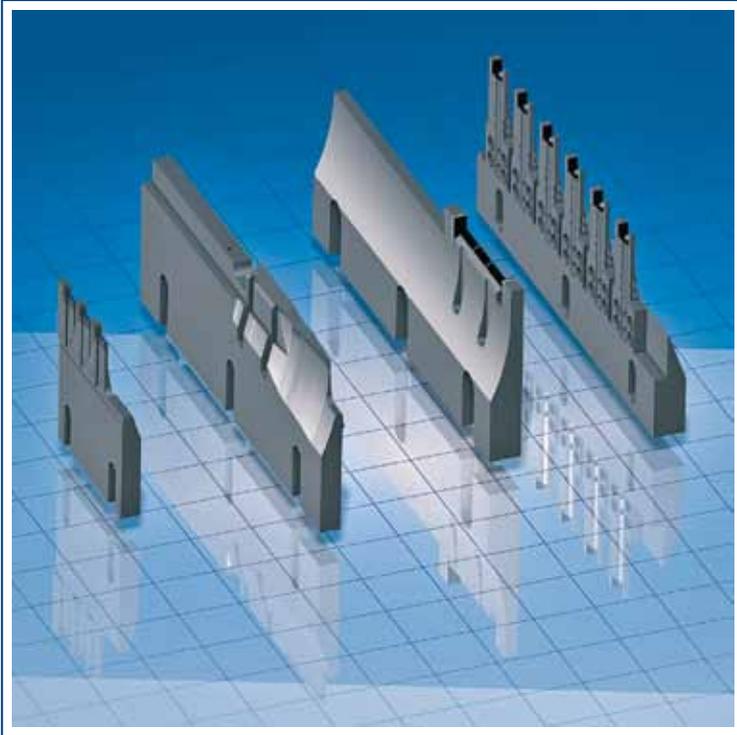


CICLO DI VITA

La durezza e la resistenza alla compressione sono gli attributi distintivi di ogni materiale. Essi influenzano la resistenza all'usura che determina la durata operativa di un componente. Grazie alla sua durezza, alla duttilità, e alle relativamente buone possibilità di essere sottoposto a lavorazioni meccaniche, il metallo duro è usato spesso nei componenti soggetti ad usura. Il PCD ed il CVD tuttavia

offrono vantaggi imbattibili. Tutti i particolari che devono resistere all'usura sono caratterizzati da una vita utile anche 100 volte superiore se vengono prodotti con questi materiali extra-duri. Inoltre il basso coefficiente di attrito è un'altra proprietà determinante specie se paragonata all'acciaio. Minor frizione migliora la qualità dei pezzi prodotti ed in definitiva ne beneficia l'intero processo.





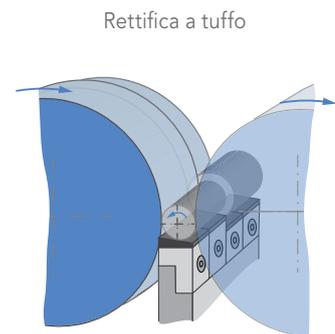
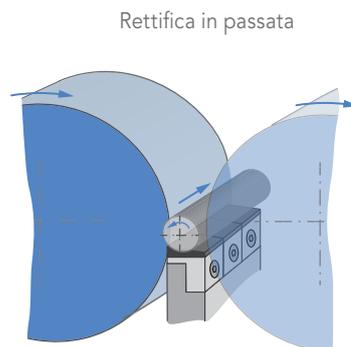
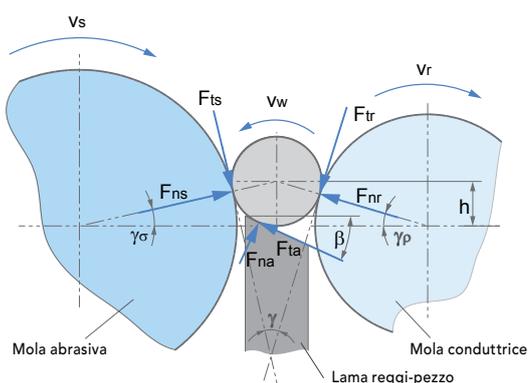
MASSIMA PRECISIONE IN UN LUNGO PERIODO DI TEMPO

La rettifica senza centri è di solito un processo per produzione di serie economicamente vantaggiose di pezzi rotondi simmetrici, come ad esempio spinotti, spilli per iniettori, rullini per cuscinetti, alberi a gomito, alberi a camme, e valvole. La lama reggi pezzo che supporta il particolare è una dei componenti sottoposti a maggiore usura nel processo, per questo motivo svolge una funzione cruciale nel garantire precisione di forma e dimensioni ed allo stesso tempo la qualità superficiale voluta. Il basso coefficiente di attrito del diamante paragonato all'acciaio riduce il valore delle forze applicate e di conseguenza migliora la qualità complessiva dei pezzi. Molto spesso il PCD fa molto più che semplicemente questo: la sua superficie lappata ha un effetto che liscia la superficie del pezzo abbassando la rugosità superficiale. Per conseguire risultati ottimali a lungo termine non esiste nessuna alternativa che sia paragonabile al PCD nel rendimento.

RETTIFICA SENZA CENTRI

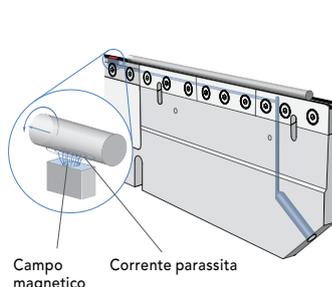
La rettifica senza centri è una forma speciale di rettifica in tondo per esterni. Invece di essere serrato tra la testa portapezzo e la contropunta, il pezzo è alimentato tra una mola operatrice ed una conduttrice mentre è vincolato da una lama di supporto.

La rettifica senza centri in passata è particolarmente efficiente quando si lavorano particolari cilindrici senza alterazioni come ad esempio bulloni, alberi, pistoni, o mandrini. Nell'operazione a tuffo possono essere rettificati particolari la cui sagoma esterna sia complessa e permette anche di rettificare spallamenti utilizzando mole oblique.



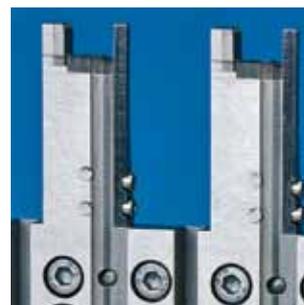
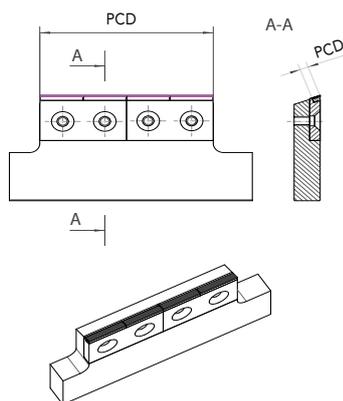
100% IN CONTROLLO CON IL PCD

Qualità ed efficienza economica devono formare una singola entità quando si parla di processi di produzione industriali. Il controllo al 100% è una soluzione intelligente per il collaudo di produzioni di serie nella rettificazione senza centri. Un sensore per il rilevamento delle correnti parassite integrato nella lama misura la durezza del pezzo ed allo stesso tempo verifica la presenza di cricche superficiali. Questa tecnica richiede che i sensori siano disposti ad intervalli regolari lungo la lama, ma soprattutto che la distanza rispetto al centro di rotazione teorico del pezzo rimanga costantemente entro limiti di tolleranza molto ristretti. Tutto ciò può essere reso possibile solo attraverso l'applicazione del PCD sul supporto che, unitamente alla pluriennale esperienza della DR. KAISER, garantisce risultati ripetibili in produzioni di massa.



SEGMENTI

Con componenti e macchinari facili da mantenere diventa possibile elaborare tutte le fasi di un processo in una maniera semplice ed efficace. In molti casi le lame reggi-pezzo della DR. KAISER sono strutturate in segmenti. Singoli inserti vengono attaccati al corpo base per interferenza, per saldobrasatura o per incollaggio. Sono tutte tecniche che permettono di riparare il componente sostituendo il segmento difettoso o danneggiato.



PRECISIONE

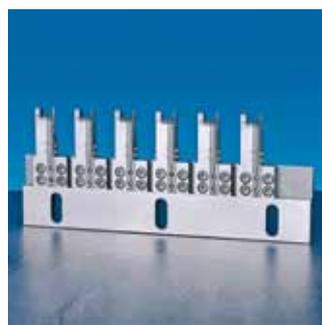
Lavorare il diamante con precisioni di pochi micron, prevede numerosi collaudi nel corso della produzione. La DR. KAISER dispone di una sala metrologica equipaggiata con strumenti allo stato dell'arte: a richiesta è sempre possibile fornire il certificato di collaudo per le Vostre lame reggi-pezzo.

CONDIZIONI DI FORNITURA

Ogni particolare con barrette in PCD è custodito in sicure scatole di legno. Tutti i pezzi di alta qualità prodotti dalla DR. KAISER raggiungono clienti in tutto il mondo con la garanzia di assoluta integrità.

ANCHE IN METALLO DURO

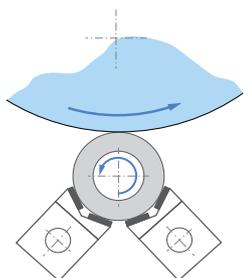
La DR. KAISER è naturalmente in grado di fornire lame reggi-pezzo ed ogni altro particolare con inserti in metallo duro con il massimo livello di precisione richiesto dalle esigenze produttive.





PRISMI E PATTINI

Per fissare la posizione di componenti assialsimmetrici come possono essere gli spilli per iniezione, le valvole e gli spinotti, si usano una vasta varietà di prismi. Nell'industria del cuscinetto queste parti antiusura prendono il nome di pattini di scorrimento. I pezzi vengono poi serrati e trascinati da mandrini magnetici o spine

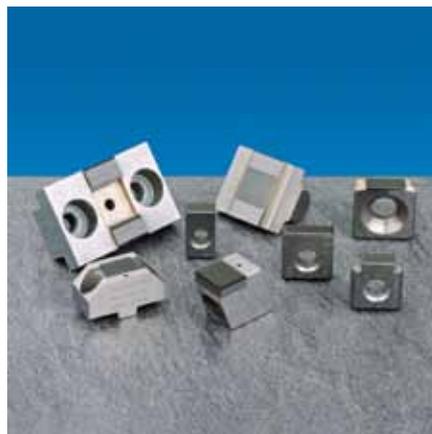
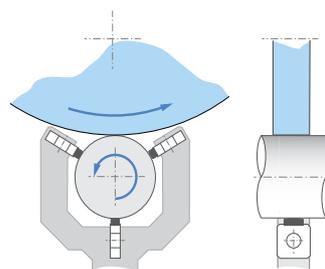


LUNGA DURATA E ALTA QUALITA' GRAZIE AL DIAMANTE

Nelle lavorazioni meccaniche di alta precisione, come la rettifica, la levigatura o la lappatura, i particolari di forma cilindrica devono essere supportati, posizionati o guidati, sia per assorbire le forze esercitate dal processo stesso sia per resistere alla flessione dovuta al peso proprio. Solo per mezzo di elementi di guida fissi, come ad esempio prismi, coulisse, lunette, o puntali tale funzione è svolta con sicurezza, poiché infatti sistemi rotanti o scorrevoli introdurrebbero errori con effetti finali negativi sulla operazione. Durante la lavorazione il particolare rotola e striscia contro il supporto e questo ne condiziona lo stato. Per ovviare a inconvenienti di questo genere viene in soccorso il diamante che è il partner ideale per assolvere al difficile compito di assicurare un basso livello di attrito unito a elevata resistenza all'usura.

LUNETTE

Le lunette autocentranti per la lavorazione di precisione di particolari lunghi e sottili vengono eseguite con inserti fissi. Una grande serie di varianti diverse sono state progettate e messe in opera nel corso del tempo per adattarsi alla innumerevole casistica che va da gli alberi a gomito, alle valvole e spinotti, alberi a camme, etc.





MISURA E CONTROLLO: UNA SPECIALITA' PER IL DIAMANTE

Sia che vengano impiegati nei reparti produttivi o in salette di misura climatizzate, gli strumenti di misura devono garantire precisione ed affidabilità senza soste, e perciò robustezza e resistenza all'usura sono requisiti indispensabili. Anche in questo campo il diamante è adatto allo scopo.

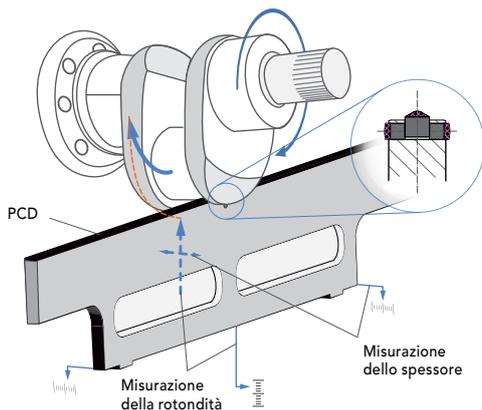
Sia esso nella versione in PCD o nell'alternativa del CVD, la grande competenza della DR. KAISER è la chiave del successo per una vasta gamma di applicazioni nel campo della misura e controllo.

UN AMPIO SPETTRO DI POSSIBILITA'

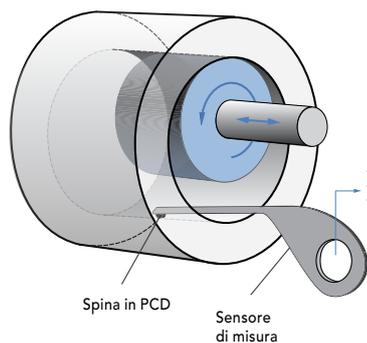
Nell'industria automobilistica ed in quella aerospaziale, per il settore petrolchimico o nel campo farmaceutico, nel compartimento energetico, e, di sicuro, nelle macchine utensili, a causa della concomitanza di 2 fattori antitetici come l'ambiente ostile e la necessità di alta precisione, il diamante è la soluzione ottimale.

ESEMPI DI COMPITI DI MISURA

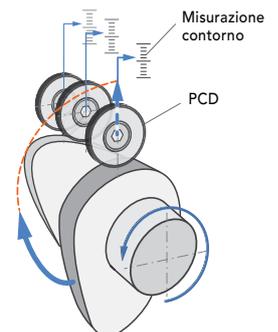
Misurazione della corsa di albero a gomito



Misurazione in processo di un foro



Misurazione contorno camma





MASSIMA PRECISIONE: GRAZIE AL DIAMANTE

La lavorazione di alta precisione di pezzi cilindrici a geometrica complessa è spesso effettuata tra i centri. Le contropunte rotanti non sono adatte per ottenere precisioni inferiori a $1 \mu\text{m}$ a causa dei cuscinetti. Questo è il motivo per cui sono preferibili contropunte fisse. In questo caso le forze di rettifica sono trasferite direttamente alla cuspidè – generalmente fatta di metallo duro – attraverso il pezzo. In molte applicazioni il contatto avviene solo su un piccolo smusso di pochi decimi di millimetro: quindi tutta la pressione si scarica su una superficie estremamente piccola che comporta forte attrito e di conseguenza tassi di usura elevati. La massima precisione, specialmente in operazioni ripetitive, può essere ottenuta solo per mezzo di inserti in PCD: il basso coefficiente di attrito, specie se paragonato a quello dell'acciaio, porta indiscutibili benefici al comportamento del processo intero e migliora la forma, la posizione e la rotondità dei pezzi.

PUNTE DI CENTRAGGIO

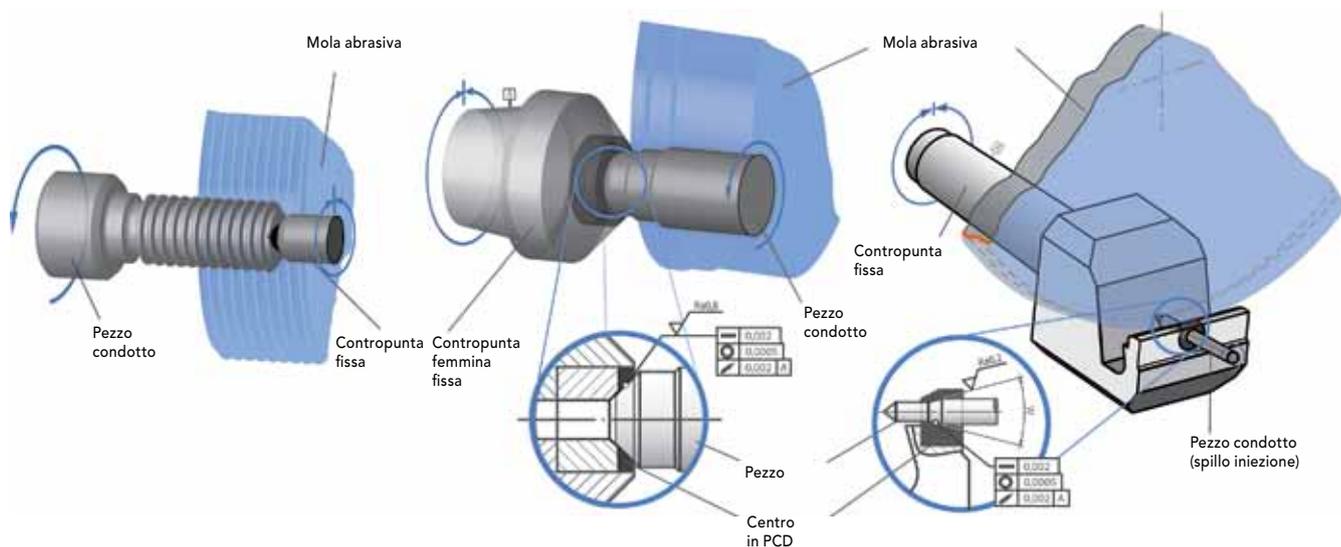
Adatte a pezzi di grande diametro: flessibili e precise. Il centrino tornito dentro al pezzo permette piazzamenti e operazioni anche oltre la parte terminale. Il basso coefficiente di attrito tra diamante e acciaio fa sì che si possano raggiungere elevati livelli di accuratezza.

CONTROPUNTE FEMMINA

Indispensabili per componenti lunghi come gli spilli per l'iniezione. La cuspidè femmina deve avere rotondità $< 0,5 \mu\text{m}$ sullo smusso interno in PCD. In tal modo parti che abbiamo le estremità smussate possono essere lavorate lungo il perimetro con elevata precisione.

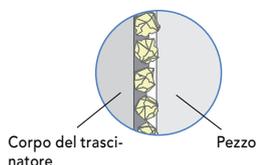
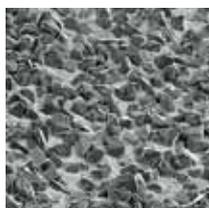
CONTROPUNTE SPECIALI

Per pezzi lunghi, scalinati, oppure per la testa di spilli per l'iniezione. Soluzioni speciali su misura che soddisfano richieste impegnative sono la peculiarità della DR. KAISER, sia in PCD che in metallo duro.

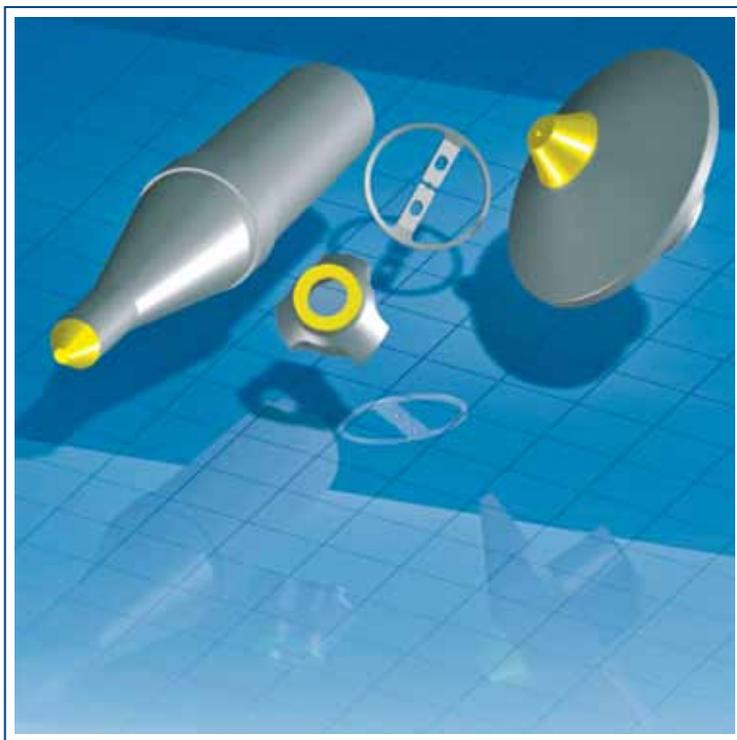


MASSIMA FRIZIONE: GRAZIE AL DIAMANTE

Superfici funzionali devono avere zero slittamento relativo: significa che i pezzi non devono slittare durante la manipolazione o la lavorazione. Cuspidi di centraggio, trascinatori frontali ed elementi di bloccaggio: la DR. KAISER ha messo a punto diversi bagni galvanici tagliati su misura per le esigenze di ogni applicazione sia in diamante naturale che sintetico. Questo comporta un allungamento della vita utile di pari passo con la perfetta costanza e riproducibilità delle condizioni operative. La DR. KAISER garantisce sempre il massimo dello standard qualitativo sia che si tratti di componenti prodotti ex-novo sia nel caso si debba eseguire una riparazione

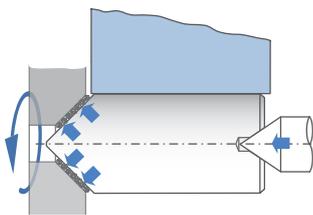


o una successiva ricopertura, anche su componenti di terze parti. La funzione di trascinamento vera e propria è svolta dal diamante, che ha una ottimale resistenza alla pressione, e che si lega al pezzo con microscopiche indentazioni.



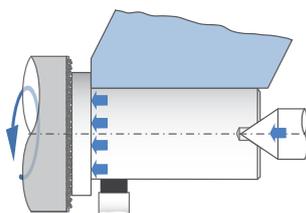
CUSPIDI

Centraggio e trascinamento su smussi conici interni ed esterni: il rivestimento di diamante elettrodeposto assicura entrambe ed in più aumenta la vita utile.



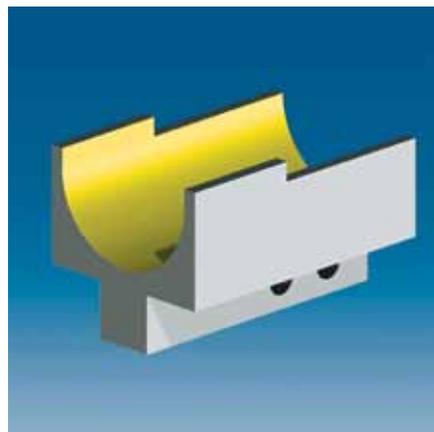
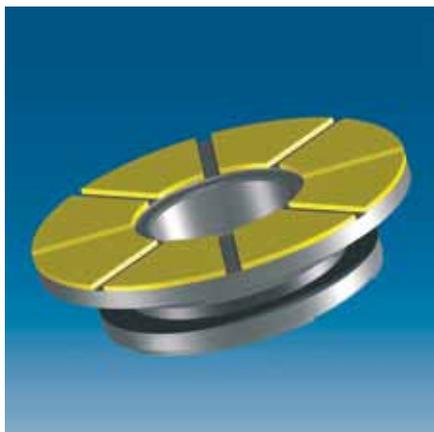
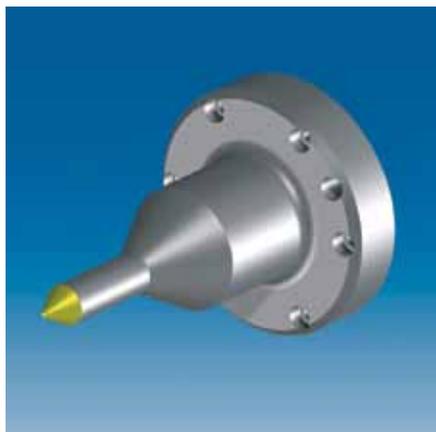
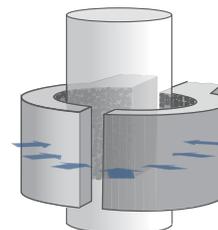
TRASCINATORI FRONTALI

Trascinatori in diamante elettrodeposto guidano il pezzo efficacemente durante la lavorazione. Il componente viene comunque centrato usando blocchi scorrevoli o prismi.



ELEMENTI DI BLOCCAGGIO

Un grande miglioramento del bloccaggio può essere ottenuto su manine, griffe, rullini riducendo così la tendenza allo slittamento e allo scorrimento del pezzo.





ELETTROMANDRINI DI RAVVIVATURA UNA SINERGIA ESSENZIALE

Unità complete di ravvatura sono indispensabili per ottenere la miglior qualità superficiale dei pezzi e la massima affidabilità del ciclo di rettifica. I sistemi di ravvatura sono stati progettati sia per essere utilizzati in contornatura usando l'interpolazione degli assi del CNC sia per ravvatura a tuffo con rulli di forma. Una vasta gamma di accessori permette una accurata sorveglianza dei parametri fondamentali come la velocità, la coppia, la temperatura, le emissioni acustiche. I nostri tecnici sono a Vs. disposizione per progettare anche ex-novo dispositivi adatti alle Vs. esigenze.



MOLE ABRASIVE IL TAGLIO CORRETTO

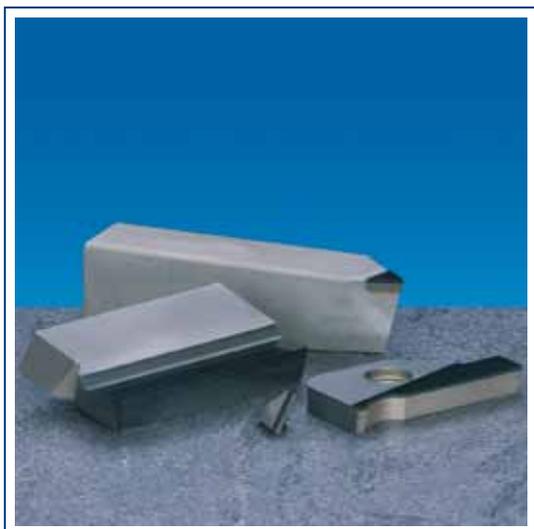
Le mole elettrodeposte in Diamante e in CBN non devono essere diamantate. Lo strato di Nickel con funzione di legante permette di avere un'eccellente protrusione assieme ad una elevata adesione della grana. Quindi la perfetta combinazione di resistenza all'usura e tenuta del profilo è sinonimo di lunga durata. L'utilizzo di mole in CBN poi, ha il vantaggio di una superiore resistenza al calore ed una capacità di taglio "fredda".

Le mole in Diamante e CBN a legante vetrificato sono usate, ad esempio, in rettifica da interni ed esterni, ma anche nella lavorazione di profili complicati. Le mole DR. KAISER sono prodotte con una porosità fino al 60%. Sono dunque facilmente ravvivabili ed hanno una asportazione elevata. Acciai temperati e ad alto tenore di lega, metallo duro, ceramiche tecniche, ma anche PCBN e PCD sono comuni applicazioni per queste mole.



UTENSILI RAVVIVATORI PER QUALSIASI COMPITO

Sia che si tratti di rulli diamantati di forma oppure di rulli in sagoma per ravvivatura a tuffo, la DR. KAISER può costruire e fornire utensili di ravvivatura per qualsiasi applicazione. Attraverso l'utilizzo di diverse tecniche di produzione (con diamante naturale o sintetico, posizionato a mano o distribuito statisticamente) in combinazione con leganti sinterizzati resistenti all'usura oppure ancora con leganti elettrodeposti positivi o negativi, ogni rullo diamantato può essere progettato specificamente per adattarsi al meglio ai parametri di processo. I compiti di ravvivatura comprendono mole in ossido di alluminio, carburo di silicio ma anche CBN e Diamante a legante vetrificato. Indipendentemente dobbiate rettificare prototipi, piccoli lotti o produzioni in serie, i rulli DR. KAISER sono in uso in tutto il mondo.



UTENSILI DA TAGLIO SOLUZIONI SPECIALI

Fresatura e tornitura di materiali compositi e di leghe non ferrose possono essere eseguite efficacemente con utensili super-abrasivi speciali. Il diamante PCD e CVD sono usati per raggiungere prestazioni elevate che garantiscano la massima durata dell'utensile e la migliore qualità superficiale. I nostri specialisti sono al Vostro servizio per risolvere casi specifici.

PRECISIONE CON IL DIAMANTE

Dagli esordi come una piccola azienda a conduzione familiare, fino a diventare una industria moderna con una reputazione conosciuta in tutta il mondo

Il Dr. Michael Kaiser avviò la sua attività di "officina per utensili diamantati" più di trenta anni fa come una piccola impresa casalinga. L'azienda è cresciuta sino a diventare una fabbrica moderna conosciuta in tutto il mondo, che espande continuamente le linee di prodotto attraverso la creazione di potenti e flessibili unità produttive. La missione dell'azienda è sempre stata quella di rispondere a tutte le esigenze dei clienti con soluzioni specifiche ai loro problemi, quelli relativi alla rettifica. Il successo della DR. KAISER deriva dalla elevata precisione dei suoi prodotti, che scaturiscono grazie al continuo dialogo con il cliente e dall'analisi delle esigenze individuali al fine di ottenere il massimo delle prestazioni dai suoi utensili. L'azienda, fondata nel 1977, ha avuto il suo primo ufficio in uno scantinato, mentre il primo utensile diamantato fu prodotto con macchine rudimentali in una casetta da giardino di 7,55 m2. Nel 1979 la ditta si trasferì nel suo primo capannone ed iniziò la produzione di rulli diamantati. Nel 1986 la gamma di produzione fu allargata alla produzione di particolari anti-usura in diamante e di rulli point-crushing (a corona continua ndr) per la profilatura di mole in Diamante a legante vetrificato. Nel corso degli anni sono stati aperti numerosi dipartimenti per diversificare la capacità produttiva e concentrarsi sulle richieste del mercato. Con il preciso intento di sfruttare appieno le potenzialità di sviluppo dei rulli diamantati, è stata creata la divisione specializzata nella fabbricazione di elettromandrini di rinvivatura che si avvalgono dell'integrazione con sistemi per il controllo delle emissioni acustiche e di controllo della velocità. Nel 1989 il reparto "Elettrodeposto" ha avviato la produzione di dischi diamantati per il settore della rettifica ingranaggi. Ulteriori aree di crescita sono stati i settori degli utensili staziona-

ri prodotti con diamante sintetico e rulli impregnati per la rinvivatura di mole in CBN a legante vetrificato, completando così una organizzazione orientata a soddisfare tutti i bisogni di una clientela che richiede prodotti all'avanguardia. Nel 2004 si è aggiunta la divisione rivolta ai prodotti per le applicazioni di rettifica su materiali duri con la mole elettrodeposte in CBN e Diamante.

Successivamente nel corso del 2007 ha visto la luce il ramo di attività che si occupa dei rulli elettrodeposti inversi, che permettono di ottenere la massima precisione anche su profili geometricamente complessi.

Ad inizio 2009 la DR. KAISER ha avviato la produzione di mole in CBN e Diamante a legante vetrificato acquisendo la tecnologia e la competenza necessaria a garantire anche un supporto tecnico alla messa a punto di tali prodotti agli utenti finali. Con questo ulteriore passo l'offerta della DR. KAISER nel campo della rettifica copre un orizzonte a tutto tondo che va dalle mole in super-abrasivo ad alte prestazioni fino ai sistemi di rinvivatura diamantati rotanti.

Attualmente la DR. KAISER è rappresentata in tutto il mondo da organizzazioni tecniche e commerciali che in sinergia con il lavoro della casa madre supportano i clienti con prodotti e soluzioni intelligenti ai processi di rettifica e di rinvivatura.





TUTTO DA UN
SOLO FORNITORE:

RULLI PROFILATORI

RULLI PROFILATORI A TUFFO

RULLI PER POINT-CRUSHING

UTENSILI DIAMANTATI PER
MOLE IN CBN

UTENSILI DIAMANTATI PER
RETTIFICA INGRANAGGI

ELETTROMANDRINI PORTARULLI

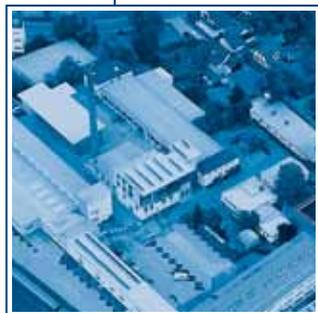
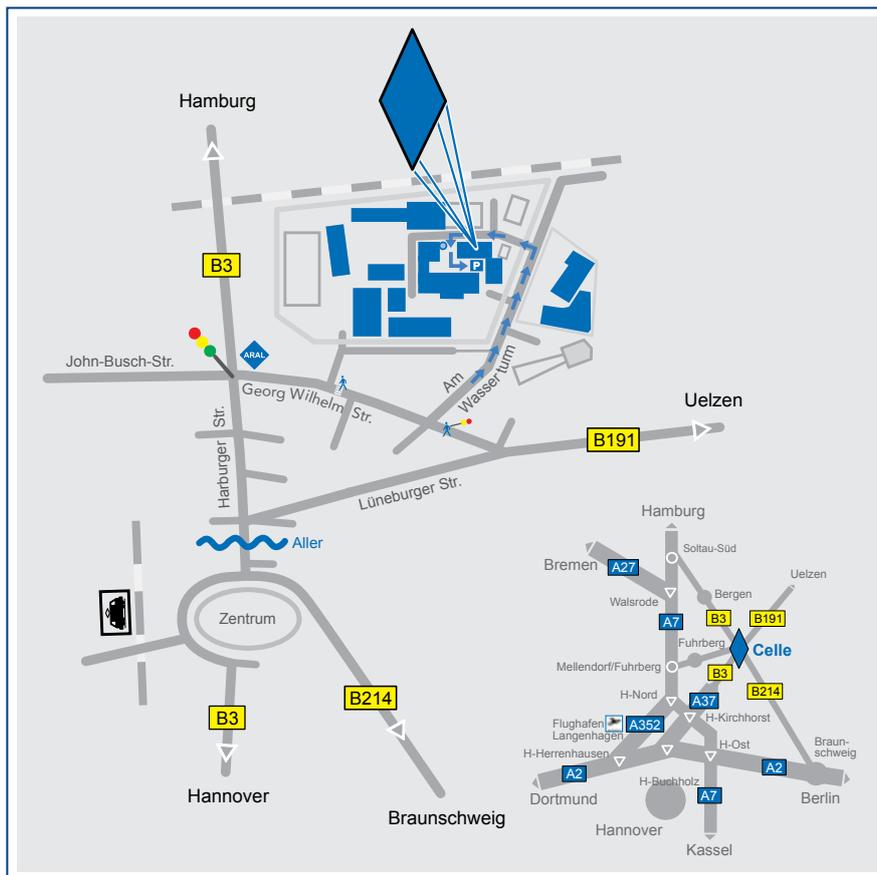
MOLE ELETTRODEPOSTE IN
DIAMANTE E CBN

UTENSILI DA TAGLIO IN
PCD E PCBN

COMPONENTI ANTI-USURA
IN PCD

RAVVIVATORI STAZIONARI

COME RAGGIUNGERCI



DR. KAISER
präzision durch diamant

DR. KAISER DIAMANTWERKZEUGE
GmbH & Co. KG
Am Wasserturm 33 G · 29223 Celle
Tel. +49 (0)5141 9386-0
Fax +49 (0)5141 9386-6
info@drkaiser.de · www.drkaiser.de