

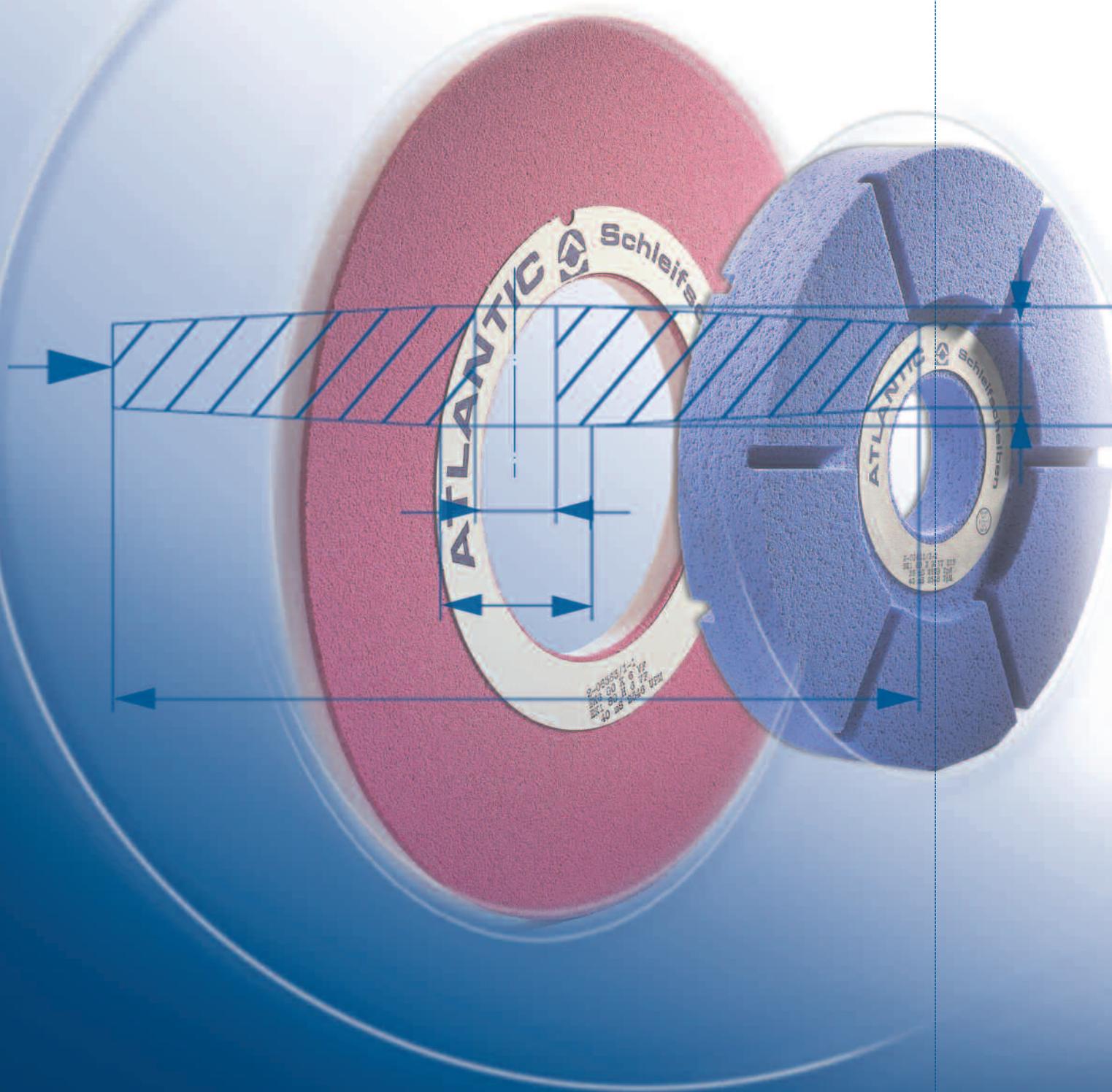


**ATLANTIC**

GRINDING WHEELS + HONING STONES

*creative & dynamic*

## Mole e segmenti abrasivi



**Il programma di successo per le esigenze più elevate**

## Molteplicità per la rettifica giusta

L'impiego di utensili abrasivi ad alte prestazioni rappresenta oggi un fattore importantissimo per la funzionalità e l'economicità dei prodotti in quasi ogni settore industriale. I progressi nello sviluppo degli utensili vanno a pari passo con la continua ottimizzazione delle caratteristiche degli abrasivi. Un'ottimizzazione che da oltre 80 anni distribuiamo e rappresentiamo con il marchio **ATLANTIC**.

Lo stabilimento **ATLANTIC** è il vostro partner competente per il servizio, la produzione orientata alle esigenze dei clienti, di tutti i tipi di utensili abrasivi (corindone, carburo di silicio, corindone sinterizzato, diamante e nitrato di boro cubico) nei leganti in resina sintetica e ceramica.

### Più possibilità – dalla A alla Z In una molteplicità di varianti

Gli abrasivi **ATLANTIC** vengono impiegati dall'industria automobilistica, metallurgica, da quella dei cuscinetti fino all'industria complementare. In base alle esigenze del mercato con gli utensili **ATLANTIC** si ottengono elevate prestazioni nell'asportazione di truciolo e altrettanto elevate qualità di superficie.

Allo stato attuale **ATLANTIC** produce 40.000 tipi base di utensili abrasivi da cui è possibile ottenere moltissime varianti.

### Competenza

A causa dei più svariati campi d'impiego degli abrasivi è raramente possibile attingere a specifiche di natura generale. Ogni singola specifica viene stabilita in base alle singole esigenze del cliente.

- Dischi abrasivi e segmenti
- Utensili diamantati e CBN
- Levigatori e utensili per finitura



## Indice

Processo di produzione, sistemi management

4/5/6

denominazione mole, abrasivi, denominazione dimensione grana

7/8

durezza, struttura, formapori, leganti

9/10

forme ISO, disegno delle forme ISO

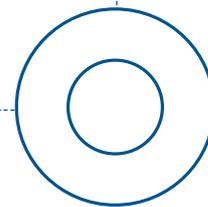
11/12/13



# ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

*creative & dynamic*



## Per tutti gli impieghi industriali

Lo stabilimento **ATLANTIC** è una delle aziende più importanti per la produzione di utensili abrasivi.

Le mole **ATLANTIC** permettono di raggiungere ottime prestazioni sia nell'asportazione di truciolo che per quanto riguarda la qualità delle superfici in tutti i campi d'impiego.

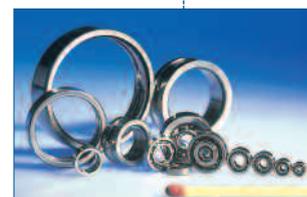
Siamo in grado di poter offrire mole A legante ceramico per lavorazioni normali effettuate ad una velocità massima di 40 m/s e anche per lavorazioni particolari effettuate a partire da una velocità minima di 50 m/s, 63 m/s, 80 m/s, 100 m/s e 125 m/s. Inoltre **ATLANTIC** offre delle mole in leganti di resina sintetica per lavorazioni normali effettuate ad una velocità massima di 50 m/s e per particolari velocità massime di 63 m/s e 80 m/s.

## Le cose più importanti: precisione ed economicità

Le mole **ATLANTIC** possono essere sempre prodotte a seconda delle esigenze individuali del cliente, ossia in funzione del pezzo da lavorare. I nostri processi di produzione combinati con le tecnologie di produzione più moderne garantiscono sicurezza, affidabilità ed una qualità sempre costante.

Il programma degli abrasivi **ATLANTIC** offre le più svariate possibilità a partire dalle strutture più compatte a quelle più aperte. La forma e la durezza vengono determinate dall'esatta combinazione di leganti e tipi di abrasivo.

La produzione, dall'entrata merce fino al momento della spedizione, avviene in base ai criteri delle tecniche di produzione più moderne. Con gli abrasivi **ATLANTIC** le rettificatrici potranno lavorare al meglio garantendo: **precisione ed economicità.**



Cuscinetti



Valvole



Pezzi di pompe di iniezione

<b>Pietre di levigatura, ravnivamole, segmenti, profili secondo ISO</b>	<b>14/15</b>
<b>serraggio e ravnivatura, velocità di taglio, lubrorefrigerazione</b>	<b>16/17</b>
<b>rettifica in piano, rettifica in tondo esterna senza centri e su centri</b>	<b>18/19</b>
<b>rettifica barre, rettifica in tondo interna, rettifica ingranaggi, rettifica di filetti</b>	<b>20/21</b>
<b>rettifica cilindri</b>	<b>22/23</b>

## Processo di produzione

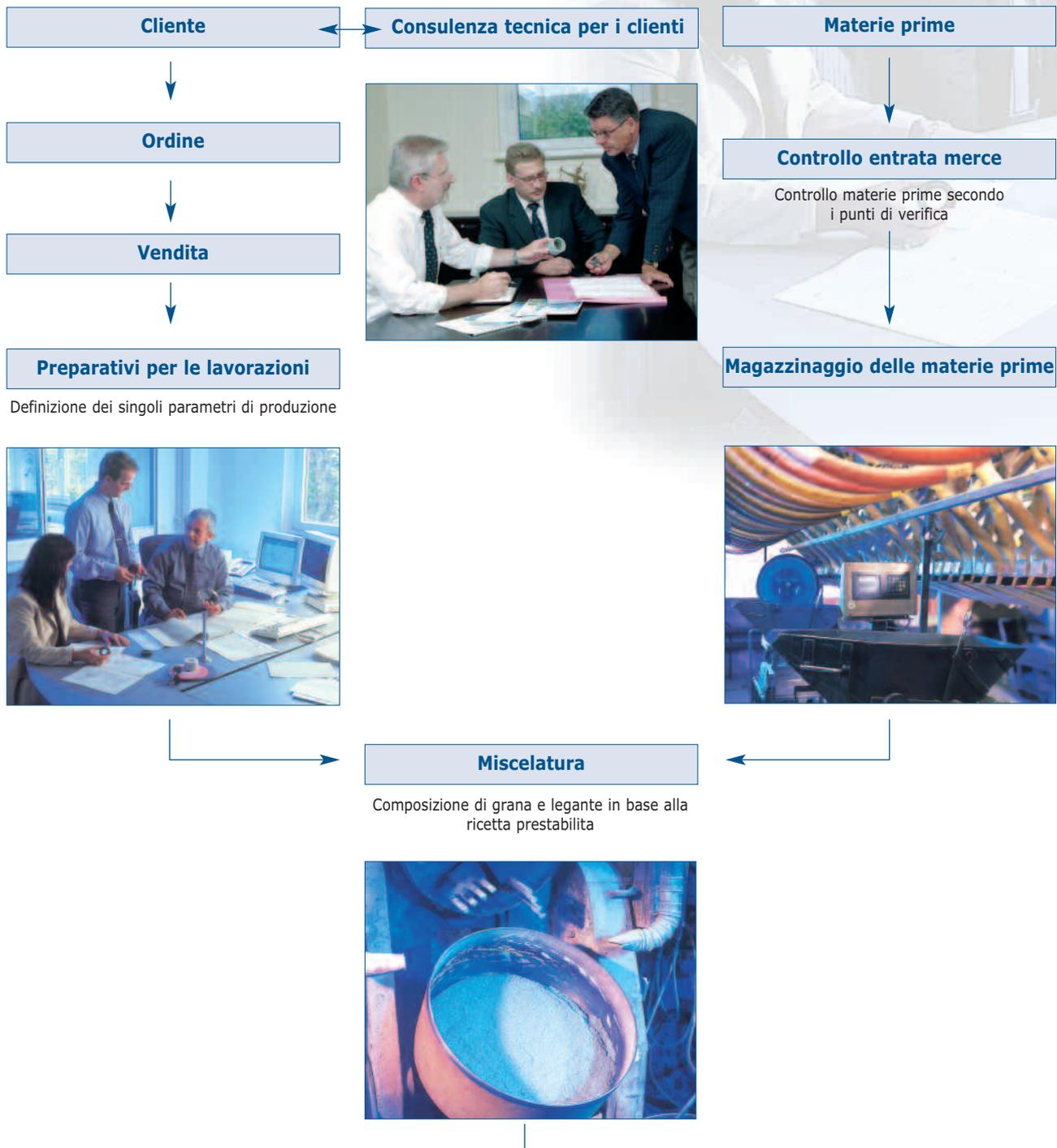
### Moderne tecniche di produzione per un'elevata qualità standard

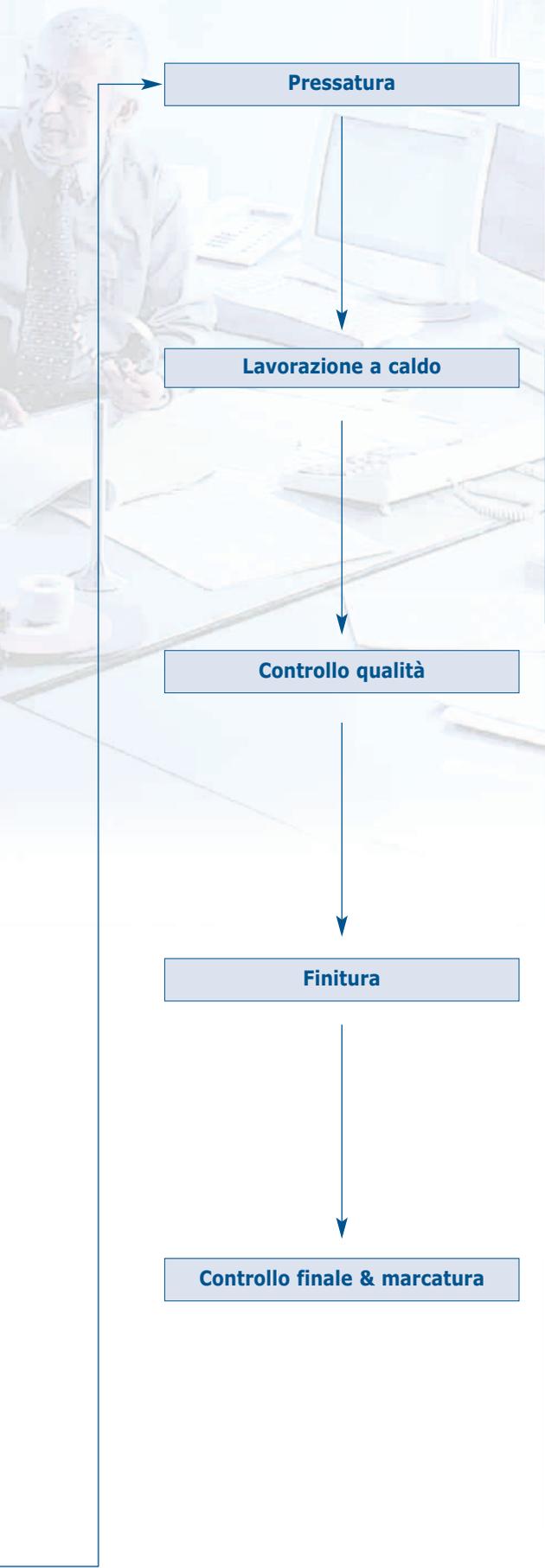
La produzione di prodotti abrasivi di alta qualità, dall'entrata merce fino al momento della spedizione, avviene in base ai criteri delle tecniche di produzione più moderne. La perfetta sincro-

nia tra i vari fattori rappresenta la base per ottenere prodotti di alta qualità con i quali lo stabilimento **ATLANTIC** affianca i clienti nella realizzazione dei loro progetti, diventando così un impor-

tante ed affidabile partner – **una collaborazione costruttiva per progredire e migliorare continuamente.**

### Processo di produzione





**Pressatura**



Pressatura della miscela in base ai documenti di produzione

**Lavorazione a caldo**



Abrasivi a legante ceramico: cottura

Abrasivi a legante in resina sintetica: indurimento

**Controllo qualità**



Modulo d'elasticità, durezza, peso specifico

**Finitura**



Spianatura, lavorazione frontale, profilatura

**Controllo finale & marcatura**



Controllo in base alle norme e alle direttive in vigore

**Sistemi management certificati**

I sistemi management certificati documentano in modo garantito i nostri processi di lavorazione, la qualità, l'impatto ambientale e la sicurezza sul lavoro.



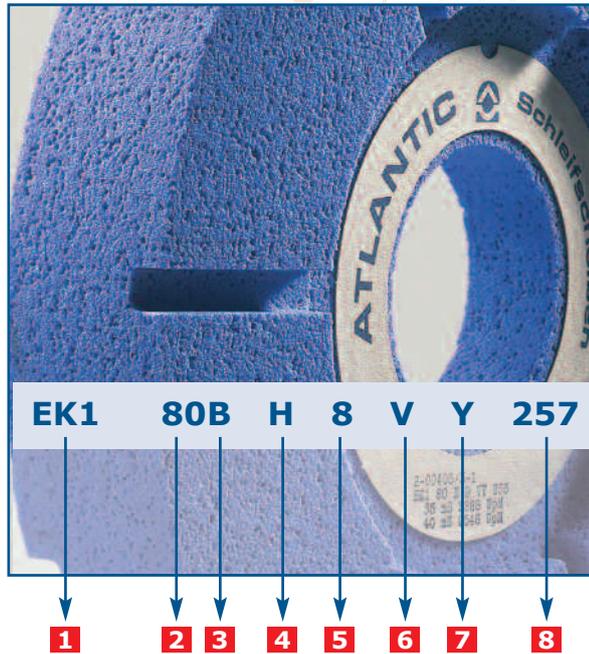
**L'ATLANTIC** opera secondo le norme DIN EN ISO 9001 e DIN EN ISO 14001. Ispettori interni nei singoli settori verificano regolarmente tutti i criteri della merce. L'alto livello standard garantisce qualità e precisione di lavorazione. Una qualità sulla quale potete sempre contare.

## Denominazione mole – Abrasivi

I prodotti abrasivi **ATLANTIC** vengono specificati da una combinazione di lettere e di cifre. La corretta specifica viene sempre garantita da una combinazione di processi di verifica. La documentazione dei dati garantisce di poter risalire al prodotto **ATLANTIC** e di farlo sempre riprodurre.

### Abrasivi

Gli abrasivi che vengono utilizzati sono quasi esclusivamente materiali duri cristallini ottenuti per sinterizzazione. Gli abrasivi convenzionali più usati sono il corindone (ossido di alluminio) e il carburo di silicio.



- 1** Abrasivo
- 2** Dimensione grana
- 3** Combinazione grana\*
- 4** Grado di durezza
- 5** Struttura
- 6** Tipo di legante
- 7** Legante **ATLANTIC**
- 8** Struttura\*

\* Questi dati sono opzionali

### Corindone fuso

Il corindone è un ossido di alluminio ( $Al_2O_3$ ) viene classificato in base alla sua purezza in normale, seminobile e nobile. Il corindone normale e quello seminobile vengono ottenuti da bauxite calcinata, mentre quello nobile da pura allumina fusa a circa 2000 °C in un forno ad arco voltaico. La tenacia del corindone viene modificata grazie all'aggiunta di diversi additivi e ad un determinato raffreddamento. La fragilità e la durezza del corindone aumentano a seconda della quantità di  $Al_2O_3$ .

### Corindone sinterizzato microcristallino

Il corindone sinterizzato microcristallino si distingue dal normale corindone fuso sia per la sua produzione che per le sue proprietà. Grazie al particolare processo di produzione il corindone assume una struttura dei grani abrasivi molto fine ed omogenea.

Essendo la struttura molto fine, durante l'usura si consumano solo piccole particelle – quindi la grana viene sfruttata nella maniera ottimale.

### Carburo di silicio

Il carburo di silicio ( $SiC$ ) è un prodotto interamente sinterizzato, ottenuto da sabbia quarzosa e coke in un forno a resistenza elettrica a circa 2200 °C. Si distingue tra carburo di silicio verde e nero più tenace.

Il carburo di silicio è più duro, fragile, con spigoli più vivi rispetto al corindone. Il carburo di silicio viene impiegato, normalmente, per la lavorazione di materiali duri e fragili come ad esempio ghisa grigia, metalli duri e metalli non ferrosi.

**Corindone normale 95-96%  $Al_2O_3$**   
**Abbreviato NK**  
**Tipi da NK1 a NK9**

**Corindone seminobile 97-98%  $Al_2O_3$**   
**Abbreviato HK**  
**Tipi da HK1 a HK9**

**Corindone nobile 99,5%  $Al_2O_3$**   
**Abbreviato EK**  
**Tipi da EK1 a EK9**

**Corindone sinterizzato microcristallino**  
**Abbreviato EB o EX**  
**Tipi da EX1 a EX9**

**Carburo di silicio**  
**Abbreviato SC**  
**Tipi da SC1 a SC9**

**Corindone sinterizzato microcristallino**  
**Abbreviato SB o SX**  
**Tipi da SX1 a SX9**



Corindone nobile



Corindone sinterizzato microcristallino



Carburo di silicio

## Denominazione dimensione grana

Per i prodotti **ATLANTIC** vengono utilizzate grane ai sensi delle norme DIN ISO 6344. A seconda delle classi delle dimensioni, i granuli vengono fatti passare attraverso dei setacci a norma.

La dimensione nominale è data dal numero delle maglie del setaccio per pollice (mesh). Quindi 60, per esempio, sta per il numero di maglie del setaccio per pollice. Più elevato è il numero più

fine saranno i granuli.

A partire dalla grana 240 i granuli non vengono più classificati in base ai setacci, ma tramite un complesso processo di sedimentazione.

### Il paragone internazionale

Nella tabella che segue vengono riportati i paragoni dei diversi standard internazionali.

Denominazione-dimensione grana (mesh)	Diametro granulo medio in $\mu\text{m}$			
	DIN ISO 6344	JIS	ANSI	
8	2600			<b>Macrograna</b>
10	2200			
12	1850	1850	1850	
14	1559			
16	1300	1300	1300	
20	1100	950	950	
24	780	780	780	
30	650	650	650	
36	550	550	550	
40		390		
46	390		390	
50		330		
60	270	270	270	
70	230		230	
80	190	190	190	
90	160		160	
100	140	165	140	
120	120	120	120	
150	95	95	95	
180	80	80	80	
200	70			
220	60	70	70	
240	45	57	57	
280		48	37	
320	29	40	29	
360		35	23	
400	17	30	17	
500	13	25	13	
600	9	20	9	
700		17		
800	7	14	7	
1000	5	12	4	
1200	3	10	3	
1500	2	8		
2000	1	7		
2500		5		
3000		4		
4000		3		
6000		2		
8000		1		

**Durezza delle mole**

La durezza indica la resistenza con la quale i granuli abrasivi vengono trattati dal legante. La durezza viene indicata in lettere, la **A** sta **per molto tenera**, mentre la **Z** **per molto dura**.

**Il procedimento Grindo-Sonic**

Nel procedimento Grindo-Sonic si determina la misurazione della frequenza d'oscillazione dell' utensile abrasivo che dipende sia dalle sue proprietà fisiche che dalle sue dimensioni. I valori rilevati vengono commutati nel modulo d'elasticità per determinare la dimensione che consente di valutare la durezza del corpo abrasivo.

**Zeiss Mackensen**

Durante questo procedimento di verifica della durezza, il prodotto abrasivo viene controllato con un getto pneumatico (sabbia quarzosa) con parametri ben determinati. Grazie all'impatto del getto sulla superficie del prodotto abrasivo, i granuli ed il legante che si staccano dal corpo abrasivo danno origine ad un foro. Più il corpo abrasivo è tenero più profondo sarà il foro ottenuto.

**Grado di durezza**

<b>A a D</b>	<b>estremamente tenera</b>
<b>E a G</b>	<b>molto tenera</b>
<b>H a K</b>	<b>tenera</b>
<b>L a O</b>	<b>media</b>
<b>P a S</b>	<b>dura</b>
<b>T a Z</b>	<b>estremamente dura</b>



Il procedimento Grindo-Sonic



Zeiss Mackensen

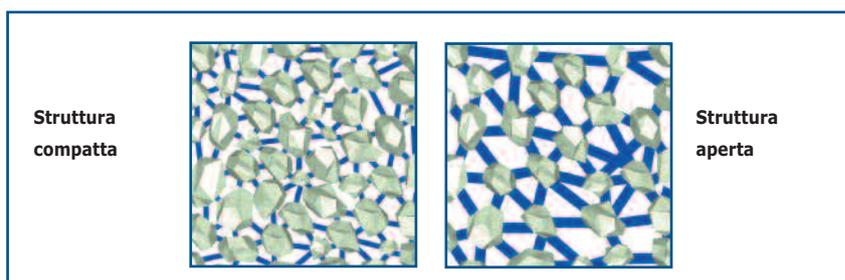
**Struttura**

La struttura di una mola abrasiva viene indicata in base a numeri compresi tra **1** e **18** che indicano la distanza dei singoli granuli. Le cifre basse indicano una struttura chiusa mentre quelle elevate indicano una distanza maggiore tra i granuli.

<b>1 a 4</b>	<b>chiusa</b>
<b>5 a 7</b>	<b>normale</b>
<b>8 a 11</b>	<b>aperta</b>
<b>12 a 18</b>	<b>molto aperta</b>

**Formapori**

Il volume dei pori viene stabilito in base alla quantità dei granuli e del legante. Pori più grandi permettono, per esempio, un maggiore afflusso di refrigerante sulla parte abrasiva per evitare le scintille. La struttura dei granuli può essere determinata a seconda dell'impiego, del tipo, delle dimensioni e della quantità con l'aggiunta di formapori.





### Legante

Il legante trattiene ogni granulo sulla superficie abrasiva fino alla completa usura. In seguito il legante "libererà" il granulo consumato per far posto al successivo. Tale funzione, a seconda del lavoro da eseguire, viene determinata dal tipo e dalla quantità di legante.

Gli abrasivi **ATLANTIC** vengono prodotti in due gruppi di leganti: leganti ceramici (contraddistinti dalla **lettera V**) e leganti in resina sintetica (contraddistinti dalle **lettere RE**).

### Leganti in ceramica

I leganti ceramici sono costituiti da caolino, quarzo, feldspato e agglomerati di vetro. Dalla miscela di questi componenti si ottiene la caratteristica del legante. I leganti ceramici sono chimicamente resistenti ad oli ed emulsioni, ma sono fragili e sensibili ai colpi. L'usura del legante avviene a causa delle forze di rettifica.

### Leganti in resina sintetica

I leganti in resina sintetica sono normalmente in resina fenolica. Questi tipi di legante si distinguono in due gruppi: con carica o senza carica. Le proprietà del legante vengono modificate con variazioni sia della resina fenolica che della carica. L'usura del legante avviene a causa del calore creato dalla lavorazione e dalle forze di rettifica. Grazie alla sua elasticità la resina è particolarmente indicata per rettifiche di precisione e di pulitura, così come per la rettifica di sgrossatura e la rettifica a secco. Nel caso si utilizzino delle emulsioni, fare attenzione che il valore del ph non sia superiore 9, altrimenti il legante in resina potrebbe danneggiarsi.

### Tipi di leganti

Legante in resina sintetica	Lavorazione	Legante in ceramica
PBD, REI	rettifica in piano	VY, VE, VF, VU, VO
-	rettifica di profili e a tuffo	WVY, VF, VO
PBD, DC	rettifica in piano a mole contrapposte	VK, VE, VO
DC, REI	rettifica in tondo esterna su centri	RVJ, VX, VO
REI, PBD, ES	rettifica senza centri a tuffo	VK, VT, VF, VO
REI, DM, HS	rettifica senza centri in passata	VO, VK, VT, VF
ED1, ED9	mole conduttrici	V 22
PBD, AX, AL7, DP	rettifica cilindri da laminatoio	VE, VF, VO
REI, AX, AC	rettifica barre	VO, VK, VD, VF
-	rettifica di filetti	VF, VO
-	rettifica ingranaggi	VF, VY
ES	rettifica d'intestatura rulli conici	-
AL7	rettifica aghi ipodermici	-
AX, BM	rettifica molle	VU
REH, REC	rettifica sfere	307
		Per corindone sinterizzato come tipo di legante VB o VY

I dati sopra riportati indicano impieghi ben riusciti dei leganti indicati. A seconda dell'impiego possono essere proposti anche tipi di leganti diversi.

**Sono possibili tutte le forme**

Le mole **ATLANTIC** sono disponibili in tutte le forme.

Le immagini riportate sulle pagine successive offrono una panoramica delle forme disponibili.

Le forme non standard possono essere costruite su richiesta dei clienti.

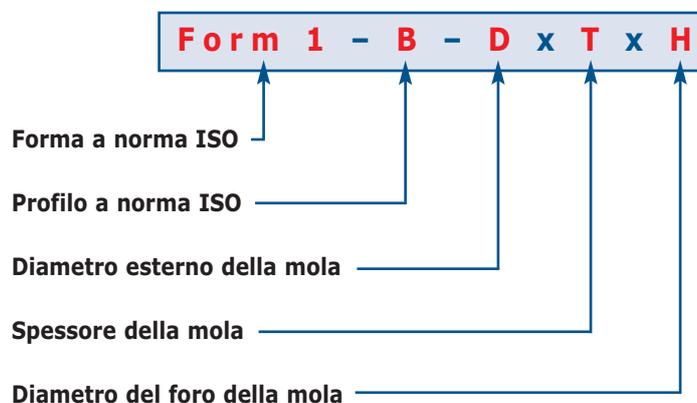
**Denominazione**

<b>A</b>	<b>Larghezza minima dei segmenti abrasivi</b>
<b>B</b>	<b>Larghezza dei segmenti e delle pietre abrasive</b>
<b>C</b>	<b>Spessore dei segmenti e delle pietre abrasive</b>
<b>D</b>	<b>Diametro esterno delle mole abrasive</b>
<b>E</b>	<b>Spessore del fondo</b>
<b>F</b>	<b>Profondità del primo incavo della mola</b>
<b>G</b>	<b>Profondità del secondo incavo della mola</b>
<b>H</b>	<b>Diametro del foro</b>
<b>HG</b>	<b>Diametro della filettatura delle boccole filettate *</b>
<b>J</b>	<b>Diametro della tacca di appoggio</b>
<b>K</b>	<b>Diametro della tacca di fissaggio</b>
<b>L</b>	<b>Lunghezza dei segmenti e delle pietre abrasive</b>
<b>N</b>	<b>Profondità della rastrematura delle mole</b>
<b>NG</b>	<b>Numero delle boccole filettate *</b>
<b>P</b>	<b>1. Diametro dell' incavo della mola</b>
<b>P1</b>	<b>2. Diametro dell'incavo della mola</b>
<b>R</b>	<b>Raggio</b>
<b>T</b>	<b>Larghezza complessiva</b>
<b>TG</b>	<b>Profondità delle boccole filettate *</b>
<b>U</b>	<b>Larghezza minima della mola a tazza/larghezza rivestimento</b>
<b>V</b>	<b>Angolo del rivestimento/angolo del profilol</b>
<b>W</b>	<b>Spessore parete/Larghezza bordo abrasivo</b>
<b>➡</b>	<b>Superficie di lavorazione</b>

\* non a norma ISO 525

**Esempio**

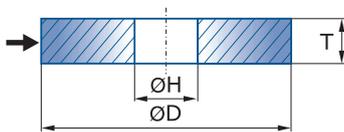
Per determinati impieghi la superficie di lavoro della mola viene profilata. Questa forma viene chiamata profilo ed è normalizzata.



# Una gamma di forme a norma ISO

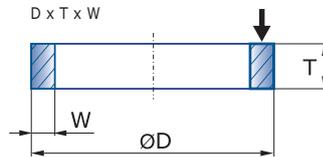
## Forma ISO 1

Mola abrasiva piana  
D x T x H



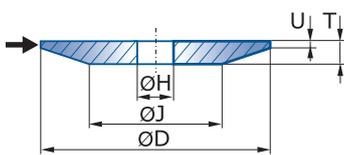
## Forma ISO 2

Mola abrasiva ad anello con disco portante  
Incollato o fissato



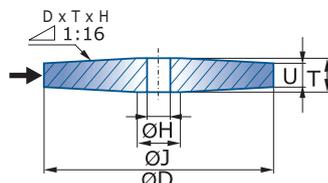
## Forma ISO 3

Mola abrasiva a coltello  
D/J x T x H



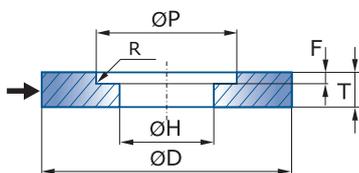
## Forma ISO 4

Mola abrasiva a coltello da entrambi i lati



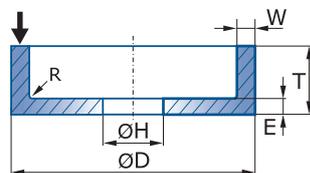
## Forma ISO 5

Mola abrasiva con un incavo  
D x T x H - P x F



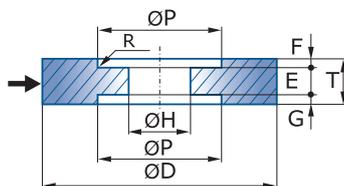
## Forma ISO 6

Mola a tazza cilindrica  
D x T x H - W x E



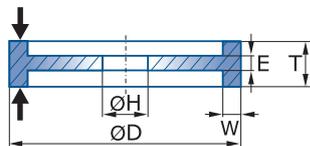
## Forma ISO 7

Mola abrasiva con incavo da entrambi i lati  
D x T x H - P<sub>1</sub> x F/G



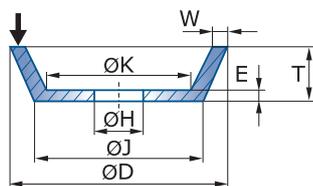
## Forma ISO 9

Mola a doppia tazza cilindrica  
D x T x H - W x E



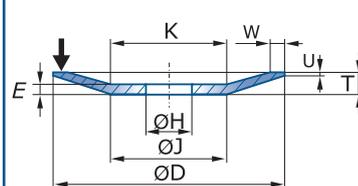
## Forma ISO 11

Mola a tazza conica  
D/J x T x H - W x E



## Forma ISO 12

Mola a scodella  
D/J x T x H



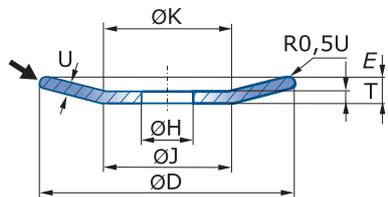
➡=Superficie di lavoro

Forma ISO



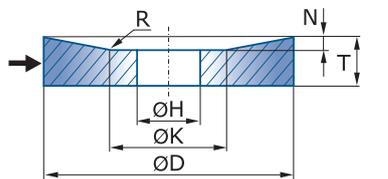
### Forma ISO 13

Mola a scodella D/J x T/U x H - K



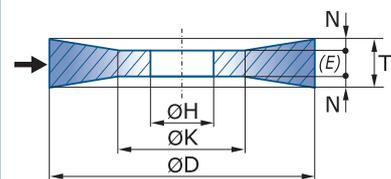
### Forma ISO 20

Mola abrasiva rastremata da un lato  
D/K x T/N x H



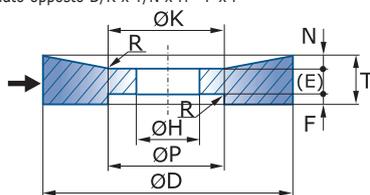
### Forma ISO 21

Mola abrasiva rastremata da entrambi i lati  
D/K x T/N x H



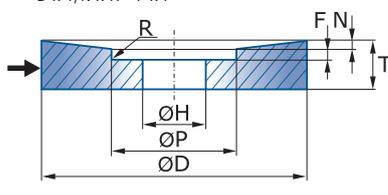
### Forma ISO 22

Mola abrasiva rastremata da un lato e incavata dal  
lato opposto D/K x T/N x H - P x F



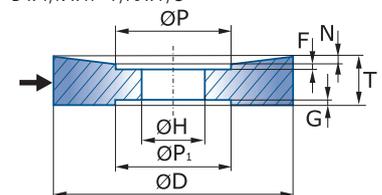
### Forma ISO 23

Mola abrasiva con un incavo e una rastrematura  
D x T/N x H - P x F



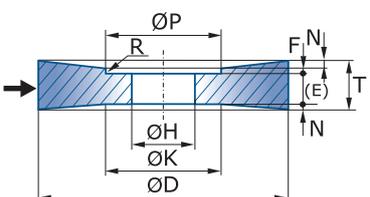
### Forma ISO 24

Mola abrasiva con due incavi e una rastrematura  
D x T/N x H - P/P1 x F/G



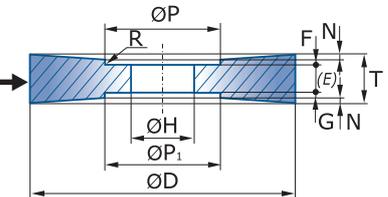
### Forma ISO 25

Mola abrasiva con due rastremature ed un incavo  
D/K x T/N x H - P x F



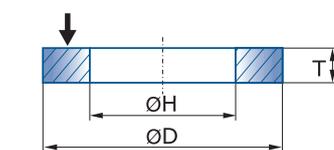
### Forma ISO 26

Mola abrasiva rastremata ed incavata da  
entrambi i lati D x T/N x H - P/P1 x F/G



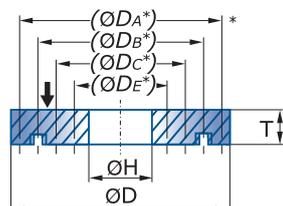
### Forma ISO 35

Mola abrasiva con disco portante incollato o fissato  
D x T x H



### Forma ISO 36

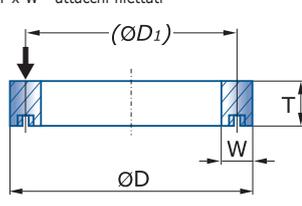
Mola abrasiva con dadi annegati  
D x T x H - attacchi filettati



\* Diametro del raggio delle boccole filettate

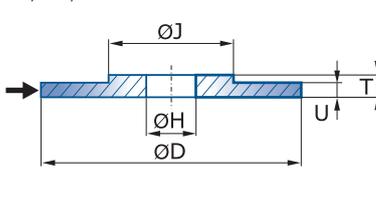
### Forma ISO 37

Mola abrasiva ad anello con dadi annegati  
D x T x W - attacchi filettati



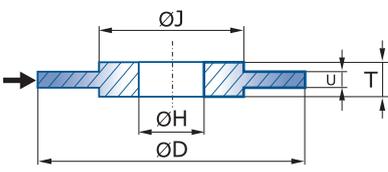
### Forma ISO 38

Mola abrasiva ribassata  
D/J x T/U x H



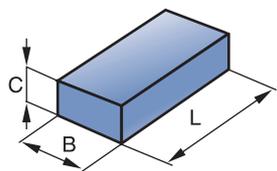
### Forma ISO 39

Mola abrasiva ribassata da ambo i lati  
D/J x T/U x H

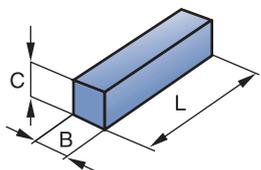


# Forme ISO

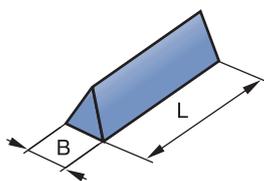
## Barrette abrasive e pietre abrasive



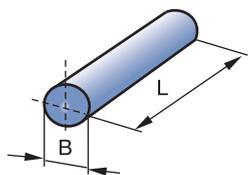
**FORMA 9010 - B x C x L**



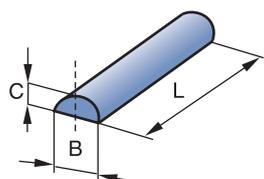
**FORMA 9011 - B x C x L**



**FORMA 9020 - B x L**



**FORMA 9030 - B x L**

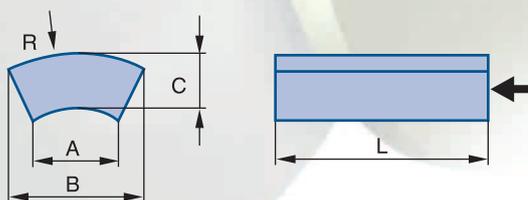


**FORMA 9040 - B x C x L**

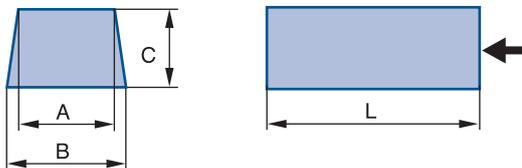
## Segmenti abrasivi



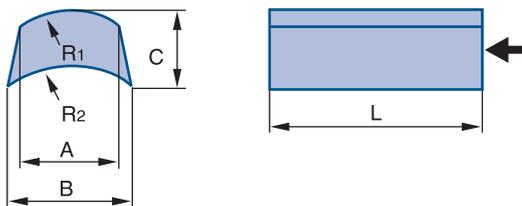
**FORMA 3101 - B x C x L**



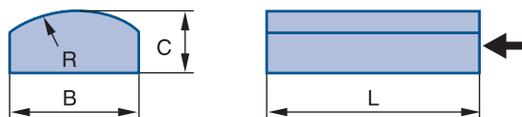
**FORMA 3104 - B x A x R x L**



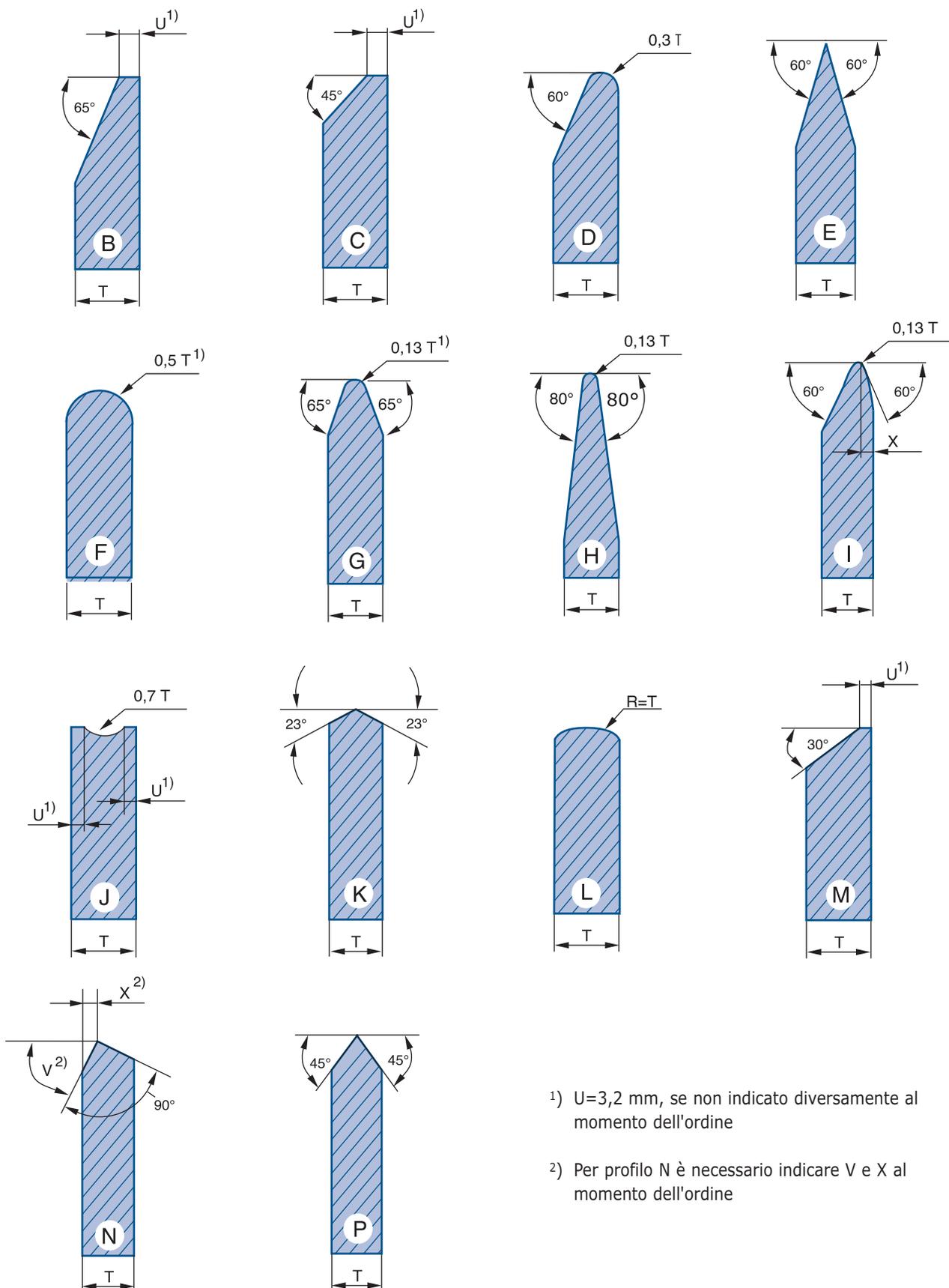
**FORMA 3109 - B x A x C x L**



**Dimensioni a seconda dei dati forniti dal cliente**



Profili a norma ISO



1)  $U=3,2$  mm, se non indicato diversamente al momento dell'ordine

2) Per profilo N è necessario indicare V e X al momento dell'ordine

## Serraggio delle mole – Velocità di taglio

### Serraggio delle mole

Le mole **ATLANTIC** vengono consegnate seguendo le norme DIN EN 12413.

Il punto più pesante della mola viene contrassegnato da due triangoli che ne indicano lo sbilanciamento, dovuto inevitabilmente alla tecnica di produzione.

A causa del gioco tra il foro della Mola e il mandrino, la mola resta come "appesa" e, a causa della conseguente eccentricità, viene a crearsi un ulteriore sbilanciamento.

Per questo al momento del serraggio è molto importante fare attenzione che le punte dei triangoli siano rivolte verso il basso.

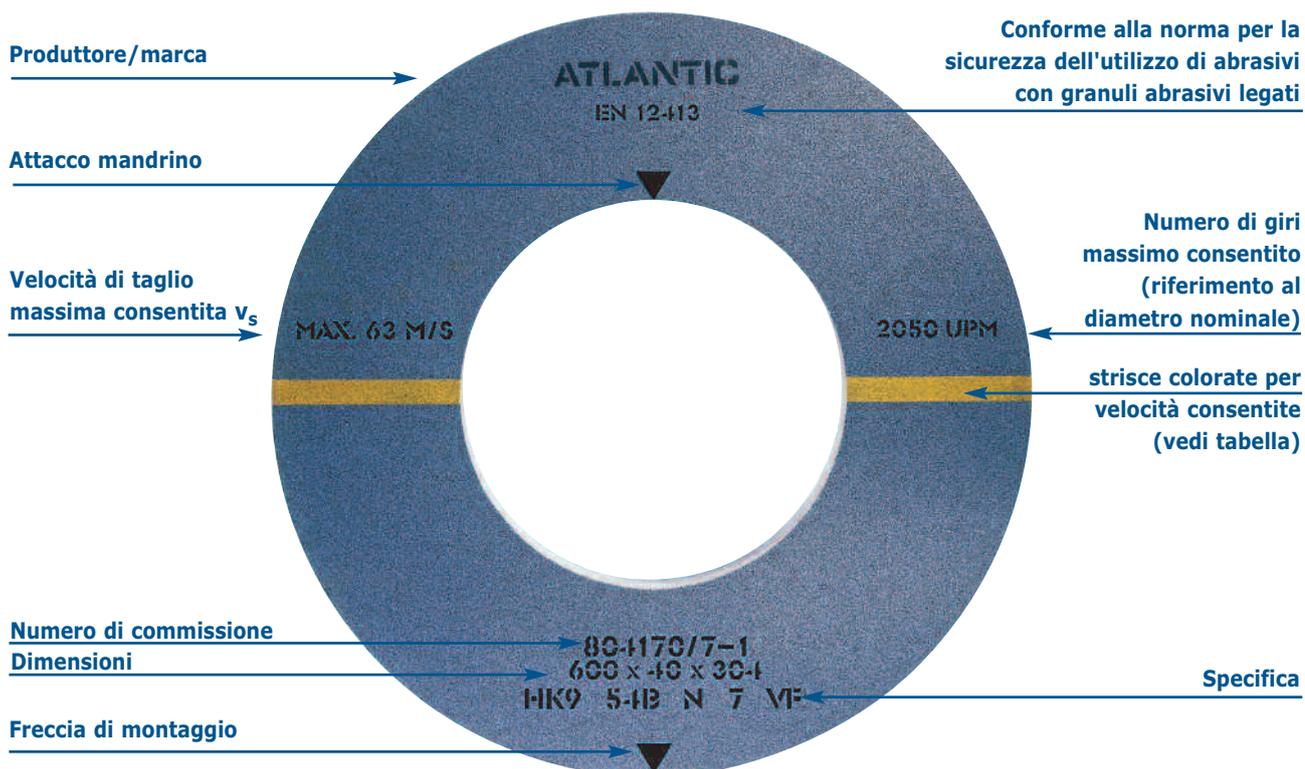
Se il serraggio è avvenuto correttamente, i due sbilanciamenti verranno sensibilmente corretti nella rattivatura successiva.

Inoltre è importante che il refrigerante sia stato completamente espulso prima di fermare o sbloccare la mola.

### Velocità di taglio

La velocità di taglio massima autorizzata viene indicata come segue sulle mole **ATLANTIC** e non deve essere in nessun caso superata.

Velocità di taglio	striscia colorata
fino a 40 m/s	nessuna
50 m/s	blu 
63 m/s	gialla 
80 m/s	rossa 
100 m/s	verde 
125 m/s	blu/gialla 



### Ravvivatura delle mole con ravnivatore verticale

Un parametro importante durante la ravvivatura con un ravnivatore verticale è il rapporto di sovrapposizione  $U_d$  che descrive il rapporto tra larghezza ed avanzamento del ravnivatore. Modificando questo rapporto si possono modificare leggermente le proprietà di taglio delle mole.

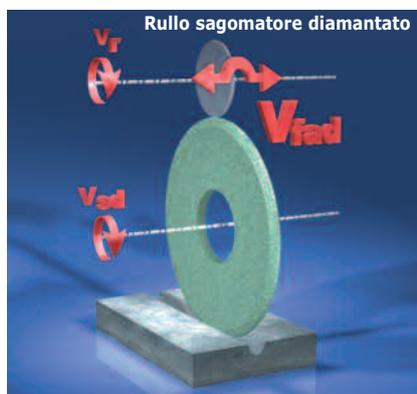
$$U_d = \frac{b_d}{f_{ad}}$$

Rapporto di sovrapposizione  $U_d$   
Larghezza d'azione del ravnivatore  $b_d$   
Avanzamento del ravnivatore  $f_{ad}$

Rapporti di sovrapposizione elevati (quindi basso avanzamento) danno luogo ad una superficie abrasiva più liscia, mentre con rapporti di sovrapposizione inferiori si ottiene una superficie abrasiva più ruvida.

### Ravvivatura delle mole con ravnivatore rotante

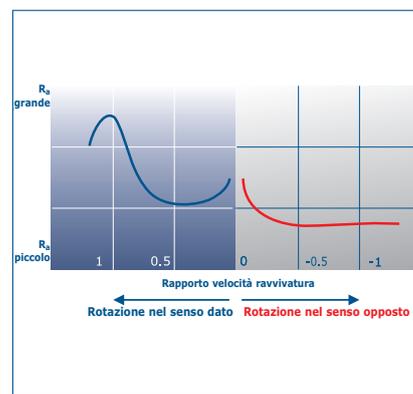
Durante la ravvivatura o la profilatura si lavora normalmente con un rullo sagomatore diamantato o con un rullo diamantato motorizzato, che forma il profilo della mola.



comando di sagomatura



comando di profilatura



### Grandezza di azione del comando di sagomatura

- Rapporto di velocità  
 $q_d = v_r / v_{sd}$
- Rotazione nel senso dato / Rotazione nel senso opposto
- Avanzamento trasversale per giro della mola  $f_d$
- Avanzamento radiale  $a_d$

### Lubrorefrigeranti

Il compito dei lubrorefrigeranti è quello di refrigerare, lubrificare e trasportare i trucioli durante la rettifica. Ne esistono due tipi:

- Emulsioni
- Oli puri

### Grandezza di azione del comando di profilatura

- Rapporto di velocità  
 $q_d = v_r / v_{sd}$
- Rotazione nel senso dato / Rotazione nel senso opposto
- Avanzamento del ravnivatore per giro della mola  $v_{fd}$

### Emulsioni

Le emulsioni sono oli diluiti in acqua. La concentrazione normale di impiego delle emulsioni è tra il 3 % e il 5 %. Le emulsioni hanno un maggior effetto refrigerante, ma un minor effetto lubrificante rispetto agli oli puri. Le emulsioni possono essere impiegate solo limitatamente nelle lavorazioni con utensili CBN.

Rispetto agli oli, la durata dell'utensile viene sensibilmente ridotta.

Effetto della rotazione nel senso dato/nel senso opposto sulla rugosità in concomitanza con il rapporto velocità ravvivatura ( $q_d$ )

### Oli puri

Grazie alla buona capacità lubrificante gli oli riducono il calore che si produce sulla superficie di contatto.

Vengono utilizzati soprattutto nella rettifica di filetti e di ingranaggi, nella levigatura e finitura così come nell'utilizzo di utensili diamantati e CBN.

## Esempi d'impiego

### Rettifica in piano

Per la rettifica in piano normalmente si utilizzano mole in agglomerante ceramico. La qualità della superficie da realizzare è influenzabile sia dalla composizione della mola abrasiva, che tramite i parametri di lavorazione. A causa delle diverse condizioni di lavorazione le qualità indicate valgono solo come punto di riferimento.

Rettifica in piano	Denominazione ATLANTIC
Acciai di cementazione e da utensili, acciai a lega semplice e multipla fino a 63 HRC	EK1 46 - F7 VF
e oltre 63 HRC	EK1 46 - E8 VY
Acciai bonificati	EK8 46 - G7 VY
Ghisa grigia	SC9 46 - G7 VU
Metalli leggeri e non ferrosi	SC9 46 - E8 RE PBD
Acciai ad alta lega	EK8 46 - F7 VF
Acciai al cromo	EK6 46 - E9 VY 207

### Rettifica in piano di profili

La rettifica di profili in piano si divide in rettifica pendolare e rettifica a tuffo. Nella rettifica a tuffo si lavora con elevata profondità di taglio e basso avanzamento. Per permettere l'evacuazione del truciolo e il trascinarsi del refrigerante è necessaria un'adeguata porosità della mola abrasiva. Le mole per la lavorazione di profili vengono prodotte in agglomerante ceramico. Grazie alla loro particolare struttura viene raggiunta un'elevata stabilità di forma.

A causa delle diverse condizioni di lavorazione le qualità citate valgono solo come punto di riferimento.

Rettifica di profilo pendolare	Denominazione ATLANTIC
Acciai di cementazione e da utensili, acciai a lega semplice e multipla fino a 63 HRC	EK8 60 - D12 VE 25 N
e oltre 63 HRC	SC9 100 - B10 VO 258
Acciai bonificati	EK8 70 - C12 WVY 407
Acciai ad alta lega	EK6 70 - C11 VF 357

Rettifica di profili a tuffo	Denominazione ATLANTIC
Acciai di cementazione e da utensili, acciai a lega semplice e multipla fino a 63 HRC	EK8 100 - B12 WVY 407
e oltre 63 HRC	SC9 100 - A 12 VO 408
Acciai bonificati	EK8 60 - B13 VE 25X
Acciai ad alta lega	EK8 80 - A 14 VEB 50X
Palette di turbine (rettifica CD*)	EK8 60 - C 12 WVY 407

\* continuous dressing (ravvivatura continua)

### Rettifica in tondo esterna su centri

La rettifica in tondo esterna su centri è la lavorazione del diametro esterno e/o la rettifica di spallamento di pezzi in rotazione che vengono serrati tra il portapezzo e la contropunta.

Tipici casi d'impiego sono la lavorazione di alberi, assi, bulloni, alberi a gomiti, alberi a camme (profili delle camme) e cilindri idraulici. Grazie alla lavorazione e quindi al contatto lineare

tra mola e pezzo è possibile ottenere una buona refrigerazione nella zona di contatto.

Materiale	Denominazione ATLANTIC	
	Standard	Elevata prestazione
Impiego universale, materiali differenti temprati e non temprati	EK1 70 - I8 RVJ	
Acciai di cementazione e da utensili, acciai a lega semplice e multipla fino a 63 HRC	EK8 60 - J7 VX	EX3 80 - K7 VY
Acciaio rapido fino a 63 HRC	EK1 60 - I7 RVJ	EX3 80 - J7 VY
Acciaio rapido oltre 63 HRC	SC9 60 - H8 VO	
Acciaio bonificato	EK8 60 - I6 RVJ	EX3 60 - J8 VY
Ghisa grigia	SC9 80 - I6 VO	
Metalli leggeri e non ferrosi	SC9 54 - I8 VO	
Acciai ad alta lega	SC9 120 - F8 VU	EX3 100 - J7 VY
Acciai al cromo	EK6 80 - F8 VF	EX3 100 - G8 VY

### Rettifica esterna senza centri

Durante la rettifica in passata il pezzo, appoggiato sul lineare d'appoggio, viene centrato e fatto passare tra la mola abrasiva e la mola conduttrice. Grazie all'appoggio rettilineo è possibile eseguire anche lavorazioni di pezzi lunghi e sottili. Durante la rettifica a tuffo la mola abrasiva viene fatta muovere verso il pezzo.

In tal modo è possibile rettificare pezzi a gradini o profili. Nella rettifica senza centri vengono in genere impiegati leganti ceramici per la rettifica di piccoli diametri e di pezzi con pareti sottili.

Le mole resinoidi vengono impiegate maggiormente per lavorazioni con elevata asportazione di truciolo o quando

è necessario ottenere un effetto auto-ravvivante o un'elevata qualità della superficie.

### Rettifica in tondo esterna senza centri (rettifica in passata)

Pezzo	Materiale	Durezza	Sovrametallo (mm)	Superficie (µm)	Denominazione ATLANTIC
Barre degli ammortizzatori rettifica di sgrossatura (prima della cromatura)	Acciaio bonificato Temprato per induzione	58 HRC	0,3	<2,0 R <sub>z</sub>	entrata: EX7 60 - M6 RE REI centro: EK3 80 - L6 RE REI uscita: EK3 100 - K6 RE REI
			0,1	<1,0 R <sub>z</sub>	entrata: EK1 180 - K8 RE REI uscita: EK1 320 - J9 RE REI
Barre degli ammortizzatori rettifica di finitura (prima della cromatura)	Cromo		0,05	0,1 R <sub>a</sub>	entrata: NK1 180 - O12 RE HD uscita: NK1 280 - O12 RE HD
Barre degli ammortizzatori rettifica di finitura (dopo la cromatura)					
Anelli di cuscinetti	100 Cr 6	62 HRC	0,3	0,4 R <sub>a</sub>	HK9 60H - J5 VK
Alberi	Acciaio bonificato	58 HRC	0,2	1,5 R <sub>z</sub>	entrata: EK1 100 - H7 VF uscita: EK1 220 - H7 VF
Alberi, Assi	Acciaio da cementazione	62 HRC	0,2	0,4 R <sub>a</sub>	EK1 80 - H5 VT
Punte elicoidali	HSS	64 HRC	0,15	0,4 R <sub>a</sub>	EK3 80 - O6 RE AX
<b>Mole conduttrici</b>			Legante in resina sintetica		NK1 120 - B ED9
			Legante ceramico		NK1 150 - Z10 V 22

### Rettifica in tondo esterna senza centri (rettifica a tuffo)

Pezzo	Materiale	Durezza	Sovrametallo (mm)	Superficie (µm)	Denominazione ATLANTIC
Alberi e perni	Acciaio da cementazione	temprato e non temprato	0,3	1,3 R <sub>z</sub>	EK1 150 - J7 RVF
Bulloni	Acciaio bonificato		0,2	0,6 R <sub>a</sub>	HK9 60 - J5 RVJ
Stampi	Acciaio da utensili	62 HRC		0,4 R <sub>a</sub>	EK1 80 - J7 VE
Rulli a botte	Acciaio per cuscinetti	60 HRC	0,5	0,4 R <sub>a</sub>	HK7 100 - M9 RE HS
Maschi	HSS	62 HRC	0,3	0,6 R <sub>a</sub>	EK8 70 - L6 RVJ
Alberi a camme	Ghisa		0,2	2,5 R <sub>z</sub>	EB3 60 - J7 VB
Alberi	Alluminio		0,15	2,0 R <sub>z</sub>	SC9 60 - H9 VO 206 W
<b>Mole conduttrici</b>			Legante in resina sintetica		NK1 120 - B ED9
			Legante ceramico		NK1 150 - Z10 V 22

## Esempi di applicazione

### Rettifica barre

La rettifica barre è un procedimento di rettifica senza i centri utilizzato soprattutto nell'industria metallurgica. Il materiale in eccesso viene asportato in una o più passate. Determinante per questo tipo di lavorazione è la lunghezza del pezzo, che è molto più lungo rispetto alla larghezza della mola abrasiva.

Le mole devono soddisfare esigenze molto elevate: elevata capacità d'asportazione, rotondità delle barre ed elevata velocità di passata.



### Rettifica barre

Materiale	Durezza	Sovrametallo (mm)	Superficie (µm)	Denominazione ATLANTIC
Diversi materiali	temprati e non temprati	0,25	0,4 R <sub>a</sub>	HKT 54 - I6 VK
Acciaio bonificato	bonificato	0,25		NK1 60 - J7 VF
Acciai da utensili	non temprati	0,25	0,4 R <sub>a</sub>	SC8 54 - 04 RE AC
Acciai per molle		0,25	3,0 R <sub>z</sub>	SC9 54 - 06 VD
HSS	63 HRC	0,2	0,4 R <sub>a</sub>	EK3 70 - P6 RE AX
Acciai altolegati		1,0	0,7 R <sub>a</sub>	entrata: NS5 46 - M6 RE REI uscita: NS5 54 - K6 RE REI

### Rettifica interna

Per la rettifica interna, a causa dell'elevata grandezza della superficie di contatto tra pezzo e mola, si utilizza una struttura piuttosto aperta per poter garantire un buon trasporto del truciolo e una buona lubrorefrigerazione. Nella lavorazione di fori molto profondi

o pezzi dalle pareti molto sottili la pressione d'appoggio non deve essere troppo elevata. Per lavorare al meglio e nel modo più conveniente i fori il diametro della mola dovrebbe raggiungere circa l'80 % del diametro del foro.

### Rettifica interna

Materiale	Denominazione ATLANTIC	
	Standard	Elevata prestazione
Acciai di cementazione e da utensili, acciai a lega semplice e multipla fino a 63 HRC	HK9 80 - I7 VK	EK1 70 - I8 VE
Acciaio bonificato	EK8 60 - I7 VY	EX5 54 - J7 VY
Acciaio rapido fino a 63 HRC	EK8 60 - K6 VU	EX3 60 - J7 VY
Acciaio rapido oltre 63 HRC	SC9 80 - M5 VD	EX3 80 - J7 VY
Ghisa grigia	NK1 60 - K7 VK	EX5 60 - K8 VY
Metalli leggeri e non ferrosi	SC9 60 - J6 VU	
Acciaio al cromo	EK6 100 - I7 VY	EX5 100 - I8 VY

### Rettifica ingranaggi

La rettifica degli ingranaggi si distingue tra la rettifica a profilo e la rettifica a creatore. Per quanto riguarda la rettifica a profilo, il profilo della mola

corrisponde a quello del dente, quindi la forma dell'utensile abrasivo corrisponde al pezzo. Nella rettifica a creatore la mola ha invece una forma non

legata al profilo del pezzo ed il profilo dei denti viene eseguito dal comando di guida della macchina.

### Rettifica ingranaggi

Pezzo	Materiale	Durezza	Modulo	Denominazione ATLANTIC
Ingranaggi	Acciaio cementazione	58-62 HRC	0,8 - 3,5	EK8 100 - E10 VF 358 o EK1 120 - F11 VY 408
		58-62 HRC	3,75 - 8	EX3 120 - G11 VY 408
		58-62 HRC	<2,0	EX3 120 - C13 VY 508
Ingranaggi a vite senza fine	Acciaio cementazione	58-62 HRC	0,5 - 3	EK8 80 - F11 VF 307
			4 - 20	EK1 80 - F11 VF 307
			21 - 25	EK 54 - F10 VF 257
				EK1 46 - G9 VF 207
Ruote dentate	HSS	63 HRC	2,5	EX3 100 - G11 VY 408

### Rettifica di filetti

Nella rettifica di filetti, oltre all'asportazione del materiale dal pezzo ed alla qualità superficiale desiderata, per determinare la qualità della mola vanno presi in considerazione anche altri parametri come il passo del filetto e il raggio del nocciolo. Le mole maggiormente utilizzate sono a grana fine, comprese tra grana 150 e 600. Il rischio di bruciature sul pezzo viene sensibilmente ridotto grazie all'impiego di leganti particolari ed in combinazione con un adeguato raffreddamento. Le mole da filetti colate si distinguono per la loro particolare struttura molto omogenea che permette di ottenere delle punte molto sottili. In tal modo si riduce notevolmente l'usura del raggio del nocciolo, cosa che, soprattutto per passi al di sotto di 1 mm, comporta una migliore qualità e una maggiore durata.

### Rettifica di filetti – Rettifica di filetti a profilo singolo Velocità di taglio al di sotto di 40 m/s

Filettatura metrica ISO Passo in mm	Denominazione ATLANTIC	
	Acciai rapidi Acciai HSS, ghisa	Acciai da utensili temprati Acciai da cementazione, acciai bonificati
0,25 - 0,35	SC9 500 - J9 VO	EK1 500 - J8 VF
0,40 - 0,70	SC9 400 - J9 VO	EK1 400 - J8 VF
0,80 - 1,0	SC9 320 - K8 VO	EK1 320 - J8 VF
1,25 - 1,5	SC9 280 - K8 VO	EK1 240 - J7 VF
1,75 - 2,5	SC9 220 - J8 VO	EK1 220 - J7 VF
3,0 - 4,0	SC9 180 - I8 VO	EK1 180 - H6 VF
5,0 - 5,5	SC9 180 - H8 VO	EK1 180 - H6 VF
6,0	SC9 150 - H7 VO	EK1 150 - F6 VF

### Rettifica di filetti - Rettifica di filetti singoli e multipli Velocità di taglio oltre i 40 m/s

Filettatura metrica ISO Passo in mm	Denominazione ATLANTIC	
	Acciai rapidi Acciai HSS, ghisa	Acciai da utensili temprati Acciai da cementazione, acciai bonificati
0,25 - 0,35	SC9 500 - H8 VO	EK1 400 - H7 VF
0,40 - 0,70	SC9 400 - H8 VO	EK1 320 - I7 VF
0,80 - 1,0	SC9 320 - I8 VO	EK1 280 - I7 VF
1,25 - 1,5	SC9 240 - I7 VO	EK1 220 - H6 VF
1,75 - 2,5	SC9 180 - H7 VO	EK1 220 - H7 VF
3,0 - 4,0	SC9 150 - G7 VO	EK1 150 - H6 VF
5,0 - 5,5	SC9 120 - G7 VO	EK1 120 - H6 VF
6,0	SC9 100 - G6 VO	EK1 120 - G6 VF

Mole da filetti colate	Denominazione ATLANTIC
Maschi	SC9 400 - I20 VOH
Rulli per filettare	SC9 320 - H20 VOF 53

## Rettifica cilindri da laminatoio

Oltre a tempi brevi di rettificazione e ad una elevata asportazione truciolo, le mole abrasive devono garantire anche un'elevata qualità della superficie. Nei laminatoi a caldo le superfici più comuni sono di 0,4-2,0  $\mu\text{m}$   $R_a$  per cilindri di lavoro e di 0,6-1,2  $\mu\text{m}$   $R_a$  per cilindri d'appoggio.

## Rettifica di ripristino laminatoi a caldo

			Denominazione ATLANTIC	
Tipi di cilindri	Materiale cilindri	Superficie $R_a$ ( $\mu\text{m}$ )	Standard	Alto rendimento
Cilindri di lavoro	(HSS) Cromo	0,4 - 0,8	EK3 46 - J6 RE PBD	EX6 46 - J6 RE PBD
		0,6 - 1,2	EK3 36 - K6 RE PBD	EX6 36 - K6 RE PBD
		>1,6	EK3 24 - K6 RE PBD	EX6 24 - K6 RE PBD
	Indefiniti	0,4 - 0,8	SC5 46 - J6 RE PBD	SX6 46 - J6 RE PBD
		0,6 - 1,2	SC5 36 - K6 RE PBD	SX6 36 - K6 RE PBD
		>1,6	SC5 24 - J6 RE PBD	SX6 24 - K6 RE PBD
	Tutti	0,4 - 0,8	SC5 46 - J6 RE PBD	SX6 46 - J6 RE PBD
		0,6 - 1,2	SC5 30 - K6 RE PBD	SX6 36 - K6 RE PBD
		>1,6	SC5 24 - K6 RE PBD	SX6 24 - K6 RE PBD
Cilindri d'appoggio	Tutti	-	EK3 30 - K6 RE PBD	EX6 30 - K6 RE PBD

## Rettifica riparazione rulli

Nella rettificazione di ripristino o manutenzione è necessario trovare un buon compromesso – metrologico ed estetico – tra gli estremi quali alto volume asportato, quoziente d'asportazione di truciolo e buona qualità della superficie. Inoltre, è da osservare che spesso con la rettificazione i corpi centrali dei cilindri devono diventare bombati, vuoti o assumere altre forme particolari (p.es. CVC). I costi complessivi della lavorazione vengono influenzati, non tanto dal tempo della rettificazione di sgrossatura dei cilindri quanto durante quella di finitura. Risulta pertanto indispensabile trovare un buon compromesso tra la sgrossatura e la finitura.

Con le mole **ATLANTIC** grazie al loro alto standard tecnico ed alla loro versatilità d'impiego, è possibile trovare la soluzione ottimale tra sgrossatura e finitura.

Ancora oggi le prestazioni delle mole abrasive vengono valutate in base alla loro durata – **quindi in base al numero di cilindri rettificati.**

Un ulteriore criterio di valutazione delle mole è il tempo di lavorazione per ogni cilindro. I tempi di lavorazione sono di solito di un'ora per i cilindri di lavoro e di 6-8 ore per i cilindri d'appoggio.

Ma i continui aumenti dei costi comportano la necessità di ridurre i tempi di rettificazione che ormai possono essere ridotti a 25-35 minuti per i cilindri di lavoro ed a 90-120 minuti per i cilindri d'appoggio. Ciò è naturalmente realizzabile avendo a disposizione le macchine più moderne e gli adeguati utensili abrasivi **ATLANTIC**.

### Rettifica cilindri

Negli stabilimenti a freddo si devono raggiungere rugosità superficiali di 0,4-0,03 R<sub>a</sub>. Le specifiche citate rappresentano delle ottime soluzioni. Un adattamento delle specifiche può rendersi necessario per adeguarsi alle condizioni d'impiego richieste.

### Rettifica di riparazione laminatoi a freddo

			Denominazione ATLANTIC	
Tipi di cilindri	Materiale cilindri	Superficie R <sub>a</sub> (μm)	Standard	Alto rendimento
Cilindri di lavoro	Acciaio forgiato	0,4 - 0,8	EK3 46 - H6 RE DP	-
		0,3 - 0,6	EK3 60 - H6 RE DP	-
	HSS	0,2 - 0,4	EK3 80 - H6 RE DP	-
		0,1 - 0,4	EK3 100 - G6 RE DP	-
		0,08 - 0,12	EK1 180 - F10 RE PBD	-
		0,06 - 0,08	EK1 320 - G11 RE ES	-
		0,05 - 0,07	EK1 500 - G11 RE ES	-
		0,05 - 0,03	PK2 800 - F10 RE ER	-
Cilindri d'appoggio	Acciaio		EK3 30 - J6 RE PBD	EX6 30 - I6 RE PBD
	Indefiniti		SC5 30 - I6 RE PBD	SX6 30 - J6 RE PBD

### Esempio di ordine

Affinché il vs. ordine venga evaso rapidamente è necessario indicare i seguenti dati:

	<u>Mola</u>	<u>Forma 1 -N(X5 V60) 300 x 40 x 127 - EK1 80 -G7 VY</u>	<u>-50m/s</u>
Denominazione			
Forma			
Profilo			
Diametro esterno			
Spessore			
Foro			
Qualità			
Velocità massima di lavorazione			

**ATLANTIC GmbH**

Gartenstrasse 7-17  
53229 Bonn, Germania

Tel. + 49 (228) 408-0

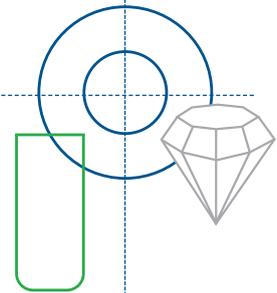
Fax + 49 (228) 408-290

e-mail: info@atlantic-bonn.de

[www.atlantic-bonn.de](http://www.atlantic-bonn.de)

**ATLANTIC**

GRINDING WHEELS + HONING STONES

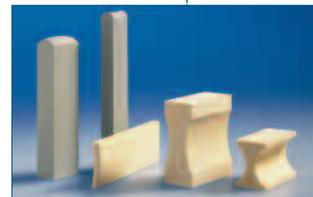
*creative & dynamic***Programma di consegna – mole – pietre abrasive**

I risultati desiderati vengono raggiunti con gli adeguati abrasivi e le specifiche del programma di produzione dell'**ATLANTIC**.

Produciamo:

- mole e segmenti
- utensili abrasivi e di finitura e superfinitura
- da 2 a 1250 mm di diametro
- in corindone e carburo di silicio
- in diamante e CBN
- in legante ceramico e resina sintetica
- fino a grana 2000 e nella versione superfein

per ottenere superfici molto fini in tutte le dimensioni e le forme comuni. Forme particolari vengono prodotte su richiesta e con disegno dei clienti.

**Rettifica in piano****Rettifica in piano di profili****Rettifica in tondo esterna****Rettifica interna****Rettifica senza centri (Centerless)****Rettifica barre****Rettifica cilindri da laminatoio****Rettifica di filetti****Rettifica ingranaggi****Rettifica alberi a gomito****Rettifica cammes****Rettifica sfere****Rettifica utensili****Rettifica piste di cuscinetti****Rettifica aghi ipodermici**