



Parts and More Compact Martelli per frantoi ad urto

CLOSE TO OUR CUSTOMERS

INDICE



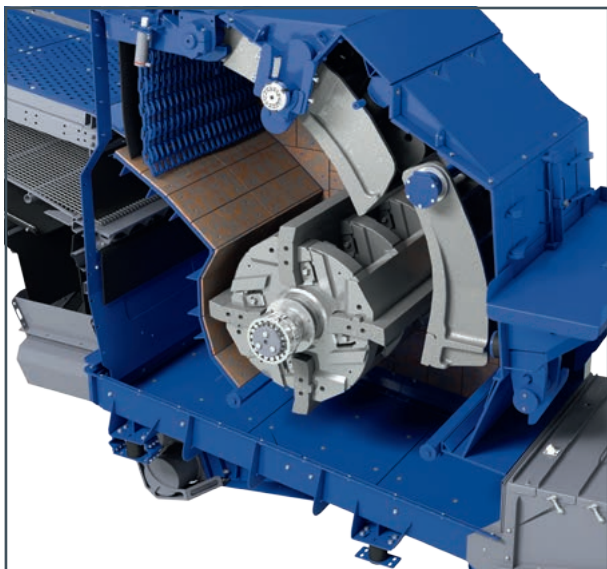


VANTAGGI	4
Martelli originali KLEEMANN	4

FATTI	6
Componenti dei martelli	6
Geometria dei martelli	8
Metallurgia dei martelli	10
Acciaio al manganese	12
Acciaio martensitico	12
Acciaio al cromo	13
Materiali compositi a matrice metallica	14

APPLICAZIONE	16
Usura dei martelli	16
Fattori che influenzano l'usura dei martelli	18
Fattore materiale in entrata	20
Fattore velocità del rotore	22
Fattore coefficiente di frantumazione e fattore configurazione del frantoio	24
Fattore coefficiente di rottura per urto e fattore di prevagliatura	26
Esempi di usura dei martelli	28
Manutenzione e sostituzione dei martelli	34
Guida alla scelta dei martelli	38
Consigli di utilizzo per martelli	40
Classificazione del materiale di carico	42

ORIGINALE KLEEMANN MARTELLI



LA CAPACITÀ DI ROTTURA IDEALE PER ASSICURARTI IL SUCCESSO

I settori di impiego dei frantoi a urto KLEEMANN vanno dalla tradizionale lavorazione della pietra naturale al riciclo dei rifiuti dell'edilizia e alle applicazioni minerarie. Due sono gli obiettivi primari: incrementare la durata dei martelli e ridurre i costi operativi. La redditività non dipende solo dal prezzo di acquisto del martello, ma soprattutto dalla scelta del martello giusto per la singola applicazione. Solo così il frantoio a urto può garantire risultati ottimali.

L'usura che si verifica durante il processo di frantumazione dipende da numerosi fattori, le cui interazioni risultano spesso difficili da studiare. Fra di essi figurano:

- > Selezione dei parametri di frantumazione
- > Materiale costruttivo del martello (resistenza)
- > Forma

Anche il modo in cui il frantoio viene caricato e la quantità di materiale in esso contenuto influiscono sulla durata del martello.

KLEEMANN offre martelli di materiale adeguato per ogni applicazione. Poiché la qualità della fusione resistente all'usura influisce in modo determinante sulla durata dei martelli, KLEEMANN collabora unicamente con fonderie che rispettano i rigidi standard produttivi di KLEEMANN, ad esempio riguardo la verifica della qualità delle colate e il controllo dell'accuratezza dimensionale. Le fonderie garantiscono la conformità alle tolleranze richieste mediante processi produttivi all'avanguardia.

Scegliere del martello più indicato per il materiale da frantumare, per i corpi estranei e per la portata del lavoro da svolgere è condizione indispensabile per ottenere dal frantoio a urto le prestazioni richieste e un lavoro di frantumazione efficiente in rapporto ai costi.

PARTS AND MORE COMPACT MARTELLI PER FRANTOI AD URTO

Questo opuscolo ti fornirà informazioni utili sui diversi martelli, istruzioni per la manutenzione e per una tempestiva sostituzione. Segui la guida per scegliere il martello più indicato alla tua applicazione.

COMPONENTI DEI MARTELLI

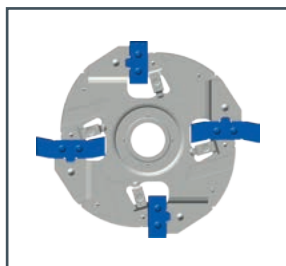
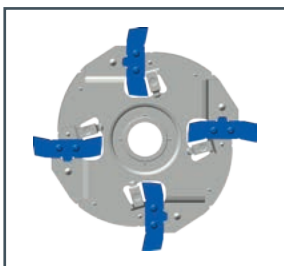
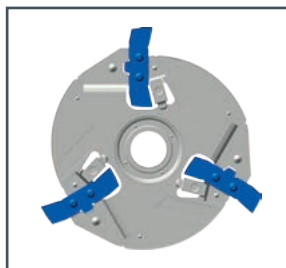
Nel complesso, i vantaggi del martello non dipendono solo dalla sua forma, ma anche dai singoli componenti:

- > Il **bordo d'urto**, appuntito nella direzione di rotazione del rotore; in questo modo, l'area del bordo d'urto dura più a lungo, garantendo una migliore frantumazione per un periodo prolungato.
- > I **fori** laterali consentono una manipolazione semplice e rapida, durante la rotazione o sostituzione del martello.
- > L' **occhiello** presente sul retro garantisce il trasferimento ottimale delle forze centrifughe al rotore (solo con C-Shape).
- > I cunei di fissaggio assicurano i martelli garantendone il corretto posizionamento sulle aree di contatto del rotore. La **superficie di fissaggio modificata** consente una perfetta adesione per l'intera lunghezza, riducendo il rischio di rotture.



I frantoi a urto KLEEMANN sono provvisti di rotori differenti in funzione della dimensione del frantoio e al tipo di applicazione. Il numero di martelli dipende principalmente dalla geometria della camera di frantumazione e dalla modalità di funzionamento dell'ingresso ad essa associato.

Per le camere di frantumazione più piccole (ingresso di larghezza inferiore a 1100 mm, con diametro del rotore inferiore a 1100 mm), si utilizzano rotori con due o tre martelli. Le camere di frantumazione più grandi (oltre 1200 mm, con rotori di diametro superiore a 1200 mm) sono provviste di rotori con quattro martelli che ampliano il campo operativo. Nella maggior parte delle applicazioni, questi rotori funzionano con due martelli superiori e due martelli inferiori.



ORIGINALE KLEEMANN

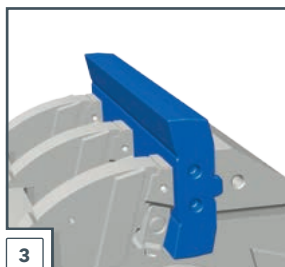
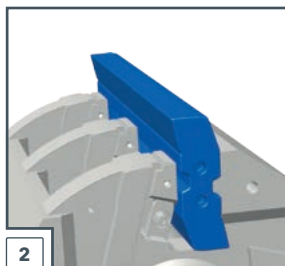
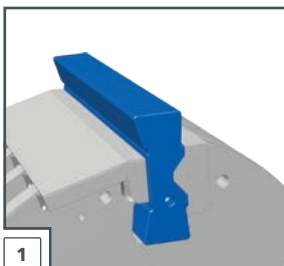
GEOMETRIA DEI MARTELLI

Si utilizzano martelli di forma diversa in funzione del modello macchina. KLEEMANN propone tre diverse forme: X-Shape, S-Shape e C-Shape.

I martelli **X-Shape** si usano nei modelli MR 100, MR 122, MR 150 e MR 170: vengono introdotti e fissati lateralmente nel rotore. Contrariamente agli altri sistemi, i martelli sono liberi all'interno del rotore. Dato l'elevato rischio di rottura, per questa variante di fissaggio non si consiglia di usare martelli altamente resistenti all'usura, ad. es. in acciaio al cromo o acciaio al cromo con inserti in ceramica.

Nei martelli **S-Shape**, montati nei modelli MR 130, si utilizza un sistema di fissaggio di nuova generazione. I martelli vengono collegati al rotore senza gioco con dei cunei di fissaggio, riducendo così il rischio di rottura dei martelli altamente resistenti all'usura, ad. es. in acciaio al cromo o acciaio al cromo con inserti in ceramica. Contrariamente a quanto avviene per i martelli X-Shape, in questo caso i martelli possono essere montati e smontati dall'alto.

Per la generazione EVO la forma è stata ulteriormente sviluppata, con il nome di **C-Shape**. Il fissaggio dei martelli sul rotore avviene mediante il nottolino del martello stesso. Che in questo punto è più spesso: questa caratteristica consente di rinforzare la sezione di aggancio nell'area sottoposta a maggiori sollecitazioni. Inoltre il fissaggio senza gioco garantisce una trasmissione ottimale dell'energia di impatto al rotore, con ulteriore notevole diminuzione del rischio di rottura dei martelli in acciaio al cromo altamente resistenti all'usura.



1 > X-Shape

2 > S-Shape

3 > C-Shape

In sintesi: il materiale di fusione potrebbe essere identico per tutte le forme di martelli, ma ciò non è sempre raccomandabile. Sono stati sviluppati forme e sistemi di fissaggio differenti in funzione dei diversi settori di impiego.



METALLURGIA DEI MARTELLI

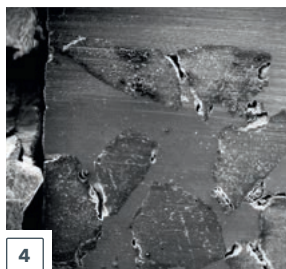
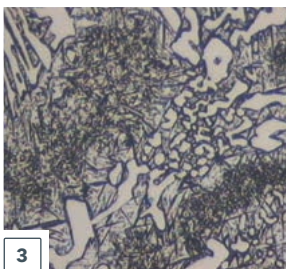
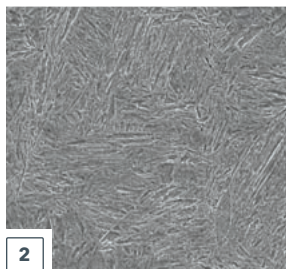
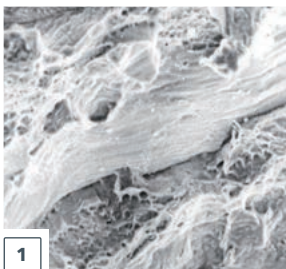
Nella pratica, si sono autonomamente imposti materiali diversi per la fabbricazione dei martelli. Tra di essi figurano: acciai al manganese, acciai con struttura martensitica (nel seguito denominati acciai martensitici), acciai al cromo e materiali compositi a matrice metallica (MMC, per es. la ceramica), nei quali i diversi acciai sono combinati con uno speciale tipo di ceramica.

1 > Acciaio al manganese

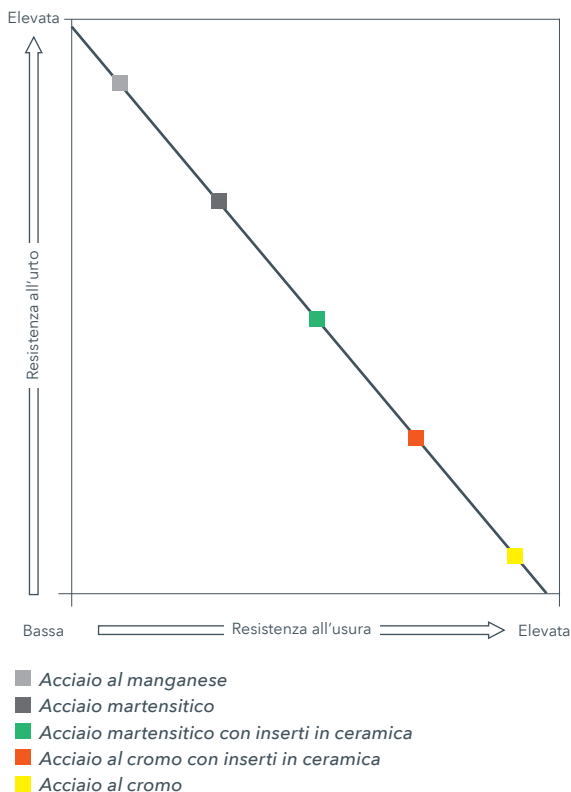
2 > Acciaio martensitico

3 > Acciaio al cromo

4 > Acciaio martensitico con inserti in ceramica



Resistenza all'urto in confronto alla resistenza all'usura



In genere, un incremento della resistenza all'usura (durezza) dell'acciaio si accompagna a una riduzione della tenacità (resistenza all'urto) di un materiale.

ORIGINALE KLEEMANN

METALLURGIA DEI MARTELLI

ACCIAIO AL MANGANESE

La resistenza all'usura dell'acciaio al manganese con struttura austenitica è riconducibile al fenomeno dell'incrudimento.

L'urto e il carico di pressione causano l'indurimento della struttura austenitica sulla superficie. La durezza iniziale dell'acciaio al manganese è all'incirca di 200 HV (20 HRC, prova di durezza secondo Rockwell). La resilienza è all'incirca di 250 J/cm².

Dopo l'incrudimento, la durezza iniziale può crescere fino a un valore di circa 500 HV (50 HRC). Gli strati consolidati in profondità, ma non ancora induriti, garantiscono la particolare tenacia di questo acciaio. La profondità e la durezza delle superfici incrudite dipendono dall'applicazione e dal tipo di acciaio al manganese. Lo strato indurito penetra fino a una profondità di circa 10 mm.

L'acciaio al manganese ha alle spalle una lunga storia. Oggi, questo tipo di acciaio è utilizzato principalmente per fabbricare mascelle di frantoi, coni di frantumazione e gusci di frantumazione. Con il frantoio a urto si raccomanda di usare esclusivamente martelli di manganese, quando si frantumano materiali meno abrasivi e molto grandi (per es. il calcare).

ACCIAIO MARTENSITICO

La martensite è un tipo di ferro completamente saturato di carbonio, prodotto tramite raffreddamento rapido. Solo nel successivo trattamento termico il carbonio viene rimosso dalla martensite, accrescendone così la resistenza, compresa la resistenza all'usura. Questo acciaio ha una durezza compresa tra 44 e 57 HRC e una resilienza tra 100 e 300 J/cm².

In questo modo, in termini di durezza e tenacia, gli acciai martensitici occupano una posizione intermedia tra gli acciai al manganese e al cromo. Si utilizzano quando il carico d'urto è troppo esiguo per indurire l'acciaio al manganese e/o quando sono necessari contemporaneamente una buona resistenza all'usura e all'urto.

ACCIAIO AL CROMO

Nell'acciaio al cromo, il carbonio viene legato chimicamente sotto forma di carburo di cromo. La resistenza all'usura dell'acciaio al cromo si basa su questi carburi duri della matrice dura, il cui movimento viene ostacolato da opportuni offset, garantendo così un'elevata resistenza, ma anche una minore tenacia. Per impedire che il materiale si infragilisca, i martelli devono subire un trattamento termico.

Si osservi a tal proposito che i parametri di temperatura e tempo di ricottura vengono rigidamente osservati. Di regola, l'acciaio al cromo ha una durezza di 60-64 HRC e una resilienza molto bassa, pari a 10 J/cm².

Per prevenire la rottura dei martelli, è necessario che il materiale in entrata non contenga elementi infrangibili.

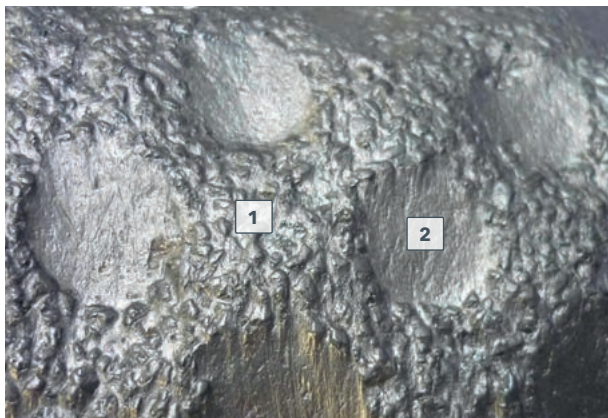
MATERIALI COMPOSITI A MATRICE METALLICA

I materiali compositi a matrice metallica, denominati **MMC**, associano l'elevata resistenza della matrice metallica a ceramiche estremamente dure. Nel processo vengono prodotte preforme porose costituite da particelle ceramiche. La massa metallica fusa penetra nel reticolato poroso di ceramica. Si richiedono un'esperienza e conoscenze particolari per questo processo di fusione, nel quale vengono combinati due materiali diversi (acciaio con spessore di $7,85 \text{ g/cm}^3$ e ceramica con spessore di $1 - 3 \text{ g/cm}^3$) e si verifica un'infiltrazione profonda.

Da questa combinazione risultano martelli particolarmente resistenti all'usura e nel contempo molto resistenti agli impatti. Grazie ai martelli realizzati con materiali compositi a base di ceramica, è possibile raggiungere una vita utile da tre a cinque volte superiore a quella dell'acciaio martensitico.

1 > Particelle ceramiche

2 > Materiale base
(martensite o acciaio al cromo)

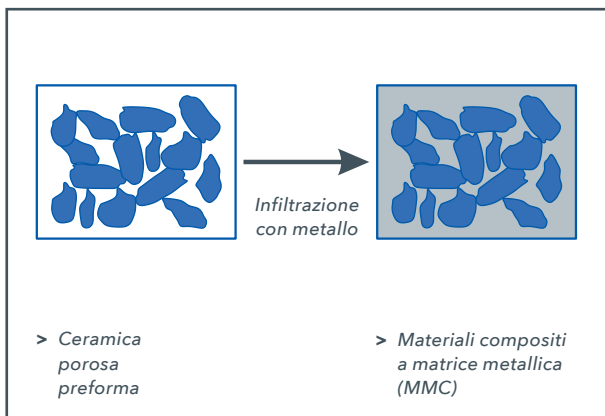




> *Diverso ordine dei inserti in ceramica nel materiale base*

Vantaggi dei martelli con inserti in ceramica:

- > Particolarmente resistenti all'usura
- > Elevata resistenza all'urto (in funzione del materiale base)
- > Durata superiore a quella dell'acciaio tradizionale, con conseguenti minori costi per tonnellata



ORIGINALE KLEEMANN

USURA DEI MARTELLI

Gli utensili dei frantoi sono soggetti a un'usura più o meno intensa, in funzione di diversi fattori di influenza.

Sporcizia, un'installazione errata o elementi forniti da fabbricanti diversi, non identici a quelli originali, non solo degradano la produttività e/o le prestazioni del frantoio, ma possono anche danneggiare i sistemi di fissaggio del rotore. In casi estremi possono anche verificarsi rotture, con conseguente grave danneggiamento del frantoio a urto.

Tra le più comuni cause di una durata insolitamente breve dei martelli figurano:

- > Deposito di materiale frantumato nell'area d'urto del martello
- > Scelta di martello non idoneo per il materiale da frantumare (vedere le raccomandazioni d'uso, pagina 40-41)
- > Parametri della macchina impostati su valori inadeguati per l'applicazione (per es. velocità del rotore o coefficiente di frantumazione)

COS'È L'USURA?

L'usura è prodotta da due elementi che premono l'uno sull'altro con movimento relativo (per es. tra il martello ed il materiale da frantumare). Durante questo processo, piccole particelle si staccano dalle superfici di entrambi gli elementi.

Il principale agente di usura nel processo di frantumazione è l'abrasione. Vi è poi la fatica del materiale, poiché gli utensili del frantoio sono soggetti a numerose sollecitazioni di pressione e d'urto.

Sollecitazioni e deformazioni sono causate da forze di contatto meccaniche, che accentuano la conseguente abrasione qualora l'oggetto contrapposto sia molto più duro e ruvido del materiale base o se le singole particelle dure (legate o no) vengono premute contro l'oggetto contrapposto.

Per incrementare la durata occorre:

- > pulire accuratamente i martelli ogni giorno,
- > ispezionare periodicamente i martelli per intervenire tempestivamente e rimediare a eventuale usura o danni,
- > effettuare controlli e manutenzione periodica dell'intera struttura del frantoio,
- > scegliere martelli più indicati per la singola applicazione,
- > impostare tutti i parametri della macchina su valori idonei per l'applicazione (velocità del rotore, apertura, ecc.).

Installazione corretta del martello:

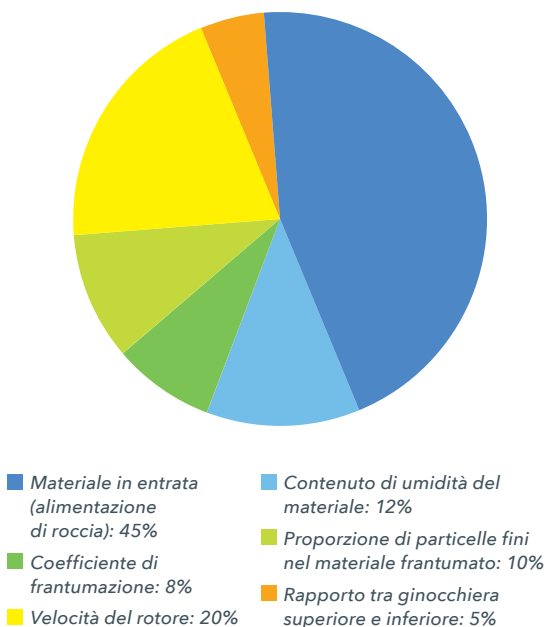
- > Verificare il grado di sporcizia e rimuovere l'eventuale sporco aderente al rotore, ai martelli e ai dispositivi di tensionamento.
- > Utilizzo di utensili idonei e di un mezzo di sollevamento adeguato, per es. bozzello e paranco.
- > Azionare il rotore esclusivamente con l'apposito dispositivo di rotazione (ove disponibile).
Non rimuovere la protezione del rotore.

FATTORI CHE INFLUENZANO L'USURA DEI MARTELLI

Nel valutare la durata di un martello, occorre tenere conto di ulteriori fattori di influenza, oltre al materiale costruttivo del martello stesso. Nella figura sono illustrati esempi dei principali fattori di influenza e la rispettiva usura del martello.

In genere, è possibile suddividere i diversi fattori di influenza (interagenti tra loro) in varie categorie.

Fattori che influenzano l'usura





Fattori correlati al materiale:

- > Abrasività
- > Frangibilità
- > Granulometria
- > Forma dei grani
- > Proporzione di particelle fini
- > Contenuto di umidità
- > Proporzione di elementi infrangibili

Fattori correlati a macchinari/processi:

- > Coefficiente di frantumazione
- > Rapporto tra ginocchiera d'urto superiore e inferiore
- > Velocità del rotore
- > Tipo di caricamento
- > Rete di vagliatura del prevaglio
- > Contaminazione nella camera di frantumazione

Fattori correlati all'applicazione/utilizzo:

- > Continuità dell'alimentazione del materiale in entrata
- > Corretta regolazione dei parametri della macchina
- > Sostituzione tempestiva delle parti di usura
- > Scelta corretta dei martelli

ORIGINALE KLEEMANN

FATTORI CHE INFLUENZANO L'USURA DEI MARTELLI

FATTORE MATERIALE IN ENTRATA

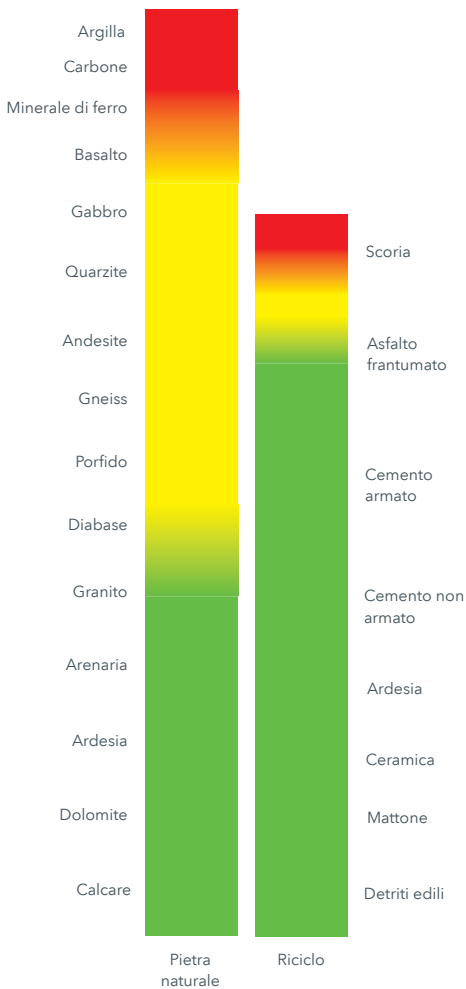
Il fattore più importante circa l'usura dei martelli è la composizione del materiale da frantumare. Il confine tra aree di lavoro economico e aree di lavoro non economico è oscillante. La pietra naturale è soggetta a fluttuazioni naturali e può anche presentare notevoli differenze in funzione della sua origine.

Il presente schema serve come riferimento. L'area tratteggiata in verde indica il campo di utilizzo ottimale ed efficiente, in rapporto ai costi, dei frantoi a urto. I materiali indicati nell'area gialla richiedono un'analisi più approfondita da parte di KLEEMANN. I materiali indicati nell'area rossa generalmente non possono essere lavorati in modo vantaggioso con un frantoio a urto.



Per evitare costi elevati connessi all'usura, è necessaria un'opportuna analisi del materiale da frantumare.

Gamma di utilizzi



ORIGINALE KLEEMANN

FATTORI CHE INFLUENZANO L'USURA DEI MARTELLI

FATTORE VELOCITÀ DEL ROTORE

Suggerimenti per l'impostazione della velocità di rotazione del rotore:

- > Avviare a velocità media (solo per la serie EVO),
- > Monitorare il flusso di materiale,
- > Monitorare la granulometria e la proporzione di particelle fini nel prodotto finale,
- > Variare la velocità del rotore in considerazione del flusso di materiale e della qualità del prodotto finale.

L'aumento della velocità del rotore comporta:

- > In genere, una maggiore usura dei martelli, ginocchiere d'urto e piastre di abrasione,
- > La tendenza a una proporzione di particelle fini più elevata,
- > In alcuni casi, una maggiore resa.

Velocità del rotore	Usura	Particelle fini	Granulometria nominale fuori misura
Bassa	↓	↓	↑
Elevata	↑	↑	↓

↑ *Tendenza a valori elevati* ↓ *Tendenza a valori bassi*



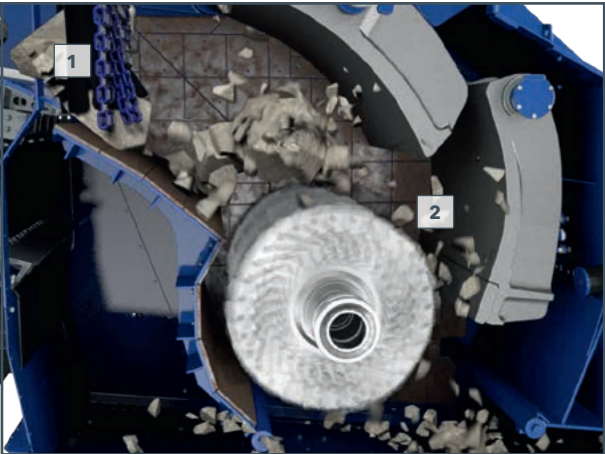
ORIGINALE KLEEMANN

FATTORI CHE INFLUENZANO L'USURA DEI MARTELLI

FATTORE COEFFICIENTE DI FRANTUMAZIONE

Il massimo coefficiente di frantumazione, inteso come rapporto tra dimensione delle particelle in entrata (1) e dimensione delle particelle scaricate (2), dipende essenzialmente dalle proprietà fisiche del materiale in entrata. Ne risultano i seguenti valori di riferimento:

Materiale in entrata	Coefficiente di frantumazione teorico, considerando la massima dimensione del materiale in entrata
Calcare, detriti edili non armati, asfalto	circa 15:1
Cemento armato con acciaio (in funzione della qualità del calcestruzzo e del contenuto di ferro)	circa 10:1 - 15:1
Pietra naturale di media durezza	circa 18:1



FATTORE CONFIGURAZIONE DEL FRANTOIO

I rotor con due o tre martelli sono sempre provvisti di martelli alti e sono destinati ad un uso universale, essendo impiegati soprattutto nei casi in cui i materiali variano di frequente.

I rotor con quattro martelli sono generalmente utilizzati con due martelli alti e due bassi, in modo che la massima dimensione in entrata possa essere lavorata con il massimo coefficiente di frantumazione. Quando la dimensione in entrata è inferiore a 250 mm, il rotore può essere attrezzato con quattro martelli alti per una frantumazione mirata, ottenendo ad esempio un prodotto finale della dimensione massima di 10 mm. In questi casi, incrementando anche la velocità del rotore, si potenzia ulteriormente l'effetto di frantumazione.

Si tenga presente che, in questi casi, l'usura dei martelli, del rivestimento protettivo del frantoio e delle ginocchiere d'urto, aumenta in modo significativo. Se i martelli prescelti e la velocità del rotore non sono ottimizzati per il materiale in entrata, ne deriverà un'usura eccessiva ed una capacità di alimentazione ridotta a causa degli ostacoli opposti all'ingresso del materiale.

Configurazione dei martelli	4 x alte	2 x alte 2 x basse	3 x alte
Dimensione in entrata	inferiore a 0-400 mm	superiore a 0-400 mm	0-600 mm

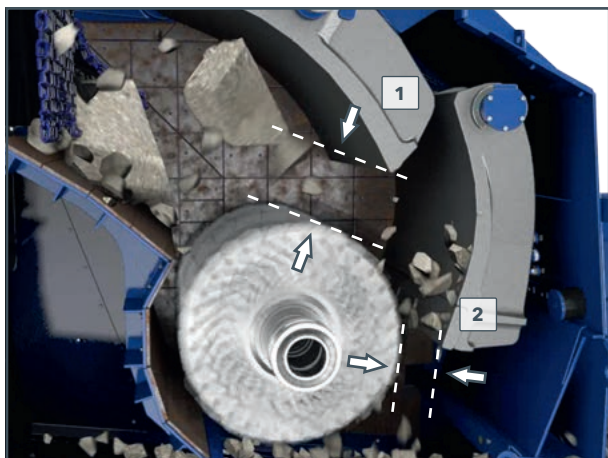
FATTORI CHE INFLUENZANO L'USURA DEI MARTELLI

FATTORE COEFFICIENTE DI ROTTURA PER URTO

Per garantire il flusso di materiale e il riempimento uniforme della camera di frantumazione, occorre selezionare il corretto rapporto tra l'apertura superiore e inferiore del frantoio.

Un rapporto errato comporterà una maggiore usura dei martelli e degli utensili del frantoio:

- > Apertura superiore del frantoio:
circa il 30% della massima dimensione in entrata (1).
- > Apertura inferiore del frantoio:
100% della granulometria finale desiderata (2).



Esempio di calcolo – determinazione del coefficiente di rottura per urto:

(Valori: granulometria desiderata = 0-45 mm, dimensione in entrata = 0-600 mm.)

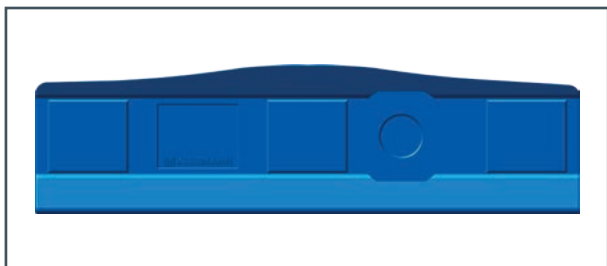
- > Prova del coefficiente di frantumazione ($600:45 = 13,33$)
- > Impostazione dell'apertura inferiore frantoio = 45 mm
- > Apertura superiore frantoio 30% di 600 = 180 mm
- > Regolazione fine dell'apertura per ottenere la dimensione finale desiderata delle particelle.
- > Monitoraggio della granulometria fuori misura: se comprende più del 10-15% del materiale in entrata, le aperture di frantumazione devono essere ridotte di conseguenza.

FATTORE PREVAGLIATURA NEL FRANTOIO

In funzione delle proprietà del materiale in entrata, si deve utilizzare la vagliatura primaria attiva per ridurre il carico sul frantoio e ridurre l'usura. Per effetto della vagliatura del materiale in entrata, una minore quantità di materiale fine colloso, e di materiale sporco o coesivo, rimane intrappolata nel frantoio con conseguente minor usura.



ESEMPI DI USURA DEI MARTELLI



Condizione:

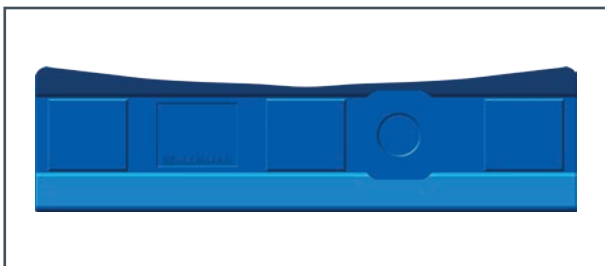
Usura sistematica sui lati del martello

Causa possibile:

- > Proporzione troppo elevata di particelle fini nel materiale in entrata
- > Materiale in entrata non omogeneo
- > Camera di frantumazione contaminata: a causa del deposito sui lati di materiale frantumato, in quest'area l'usura da attrito è maggiore

Soluzione:

- > Ispezione quotidiana della camera di frantumazione e relativa pulizia, se necessaria

**Condizione:**

Usura al centro del martello

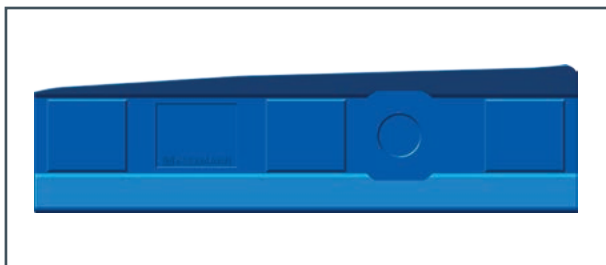
Causa possibile:

- > Riempimento insufficiente della camera di frantumazione, con una maggiore proporzione di materiale in entrata grande e grossolano
- > Materiale in entrata non omogeneo

Soluzione:

- > Caricamento in continuo del frantoio
- > Cambiare i parametri di impostazione del canale di alimentazione
- > Verificare l'escavatore e il caricatore gommato

ESEMPI DI USURA DEI MARTELLI



Condizione:

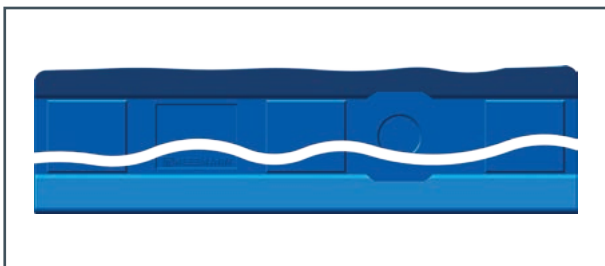
Forte usura su un lato del martello

Causa possibile:

- > Aumento della produzione di particelle fuori misura dovuto all'errata impostazione del valore C.S.S. (closed side setting / fessura di frantumazione chiusa)
- > Macchina non posizionata in orizzontale
- > Insufficiente alimentazione di materiale tramite il canale di alimentazione

Soluzione:

- > Posizionamento corretto dell'impianto
- > Caricamento in continuo
- > Impostare il valore di C.S.S. in modo da ridurre la granulometria fuori misura

**Condizione:**

Rottura del martello

Causa possibile:

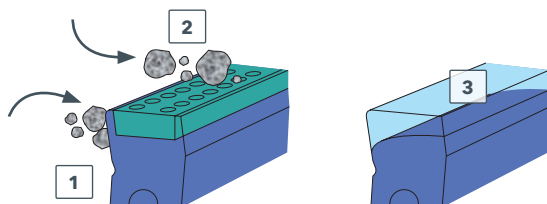
- > Il tipo martello non è adatto per l'applicazione
- > Presenza di elementi infrangibili nel materiale in entrata
- > Dimensione eccessiva del materiale in entrata
- > Uso di martelli di dimensione non conforme

Soluzione:

- > Selezionare martelli idonei per l'applicazione
- > Utilizzare prodotti KLEEMANN originali
- > Ridurre la dimensione in entrata

ESEMPI DI USURA DEI MARTELLI

Meccanismi di usura



1 > Sollecitazioni d'urto

3 > Profilo di usura

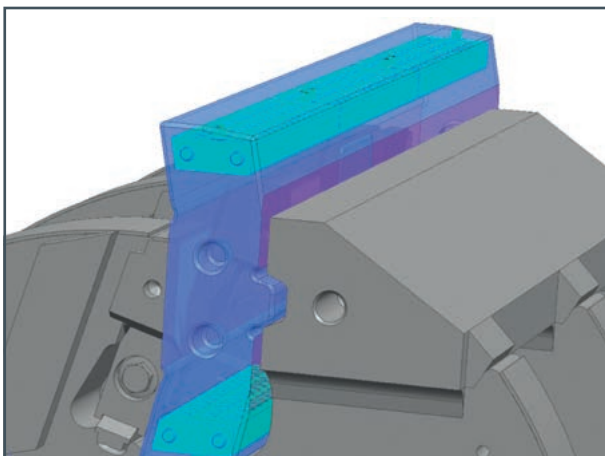
2 > Sollecitazioni di attrito

ESEMPI DI USURA DEI MARTELLI IN CERAMICA

L'usura subita dal bordo d'urto dipende principalmente dall'impatto con il materiale frantumato. L'inserto di ceramica riduce l'usura del bordo e l'usura di attrito sulla sommità del martello. La struttura a nido d'ape della ceramica, che si forma automaticamente nel martello a seguito del processo di fusione, è visibile solo dopo un certo numero di ore di funzionamento. Quando l'inserto di ceramica è totalmente usurato, il profilo d'usura diventa identico a quello di un martello privo di ceramica.

VALORE DI RIFERIMENTO

Per valutare se il martello in ceramica sta davvero producendo l'effetto desiderato, osservare se vi sono depositi di ceramica sul materiale di supporto, come illustrato nella figura. Se è visibile una differenza, significa che la ceramica apporta un vantaggio sostanziale.



MANUTENZIONE E SOSTITUZIONE DEI MARTELLI

La corretta valutazione dell'usura dei martelli è una prerequisite per l'utilizzo vantaggioso di un frantoio a urto. Sostituendo i martelli al momento giusto, si garantisce il funzionamento efficace e si riducono significativamente i costi di esercizio del frantoio.

Spesso accade che i martelli non si usurino in modo uniforme sull'intera larghezza. Il limite d'usura è da considerarsi raggiunto quando una parte del martello è arrivato alla sua dimensione minima specificata (vedi figura 2).

I martelli hanno forma simmetrica, per cui possono essere girati quando il limite d'usura è stato raggiunto:

- > Aprire il frantoio a urto come indicato nel manuale di istruzioni.
- > Spegnerne i componenti dell'impianto e il generatore diesel.
- > Assicurare il rotore.
- > Controllare visivamente i limiti di usura su tutti i martelli.
- > Ispezionare visivamente i martelli per escludere incrinature e sporgenze.
- > Invertire o sostituire i martelli secondo necessità.



Ricordate che la sostituzione tardiva può determinare una maggiore usura del rotore e del fissaggio del martello. Oltre al necessario rinnovo del rivestimento del rotore (indurimento superficiale), spesso si danneggiano anche i cunei di fissaggio per il montaggio dei martelli.



1 > Barra d'urto fortemente usurata

2 > Il limite di usura è di 15-20 mm

MANUTENZIONE E SOSTITUZIONE DEI MARTELLI

Note generali sulla sostituzione dei martelli:

- > Per la pulizia di massima della camera di frantumazione, si raccomanda di riempire il frantoio per alcuni minuti con materiale grossolano pulito.
- > L'installazione e la rimozione dei martelli devono essere effettuati da almeno due persone.
- > Utilizzare sempre un mezzo idoneo di sollevamento con paranco.
- > Prima di sostituire i martelli, allargare completamente l'apertura del frantoio per prevenire collisioni tra i martelli e la ginocchiera, quindi installare i martelli nuovi.
- > Una sostituzione errata dei martelli può causare danni al frantoio.
- > Azionare il rotore solo se i martelli sono stati correttamente installati.
- > Sostituire i martelli sempre in sequenza.
- > Sostituire tutti i martelli anche se solo uno di essi è rotto o usurato.



- > *Usura dovuta alla sostituzione tardiva delle barre d'urto*



- > Prima di procedere alle impostazioni finali, azionare brevemente la macchina alla massima velocità di rotazione (per la serie EVO: 1800 giri/min): quindi, verificare i morsetti dei cunei e, se necessario, stringere le viti.
- > Usare sempre rondelle elastiche coniche con i bulloni di fissaggio dei dispositivi di tensionamento. Stringere nuovamente i bulloni di fissaggio dopo circa due ore di funzionamento.
- > **Attenzione: se il rotore non viene fissato, possono derivare lesioni gravi. Perciò: osservare sempre le istruzioni di sicurezza!**

Consultare il manuale della macchina per una descrizione dettagliata della procedura di sostituzione dei martelli.



- > *Usura sull'area del bordo dovuta all'usura della barra d'urto sulla faccia esterna*



GUIDA ALLA SCELTA DEI MARTELLI

L'uso vantaggioso dei martelli è influenzato da molti fattori (per es. materiale in entrata, velocità del rotore, contenuto di umidità, dimensione in entrata, coefficiente di frantumazione). Individuate, con il supporto delle pagine seguenti, il martello ottimale per la vostra situazione. Se ottenete una scelta di vari martelli, iniziate l'applicazione con l'utensile di frantumazione più ottimizzato dal punto di vista economico.

Domande sulla scelta dei martelli più adatti all'applicazione specifica:

(Per informazioni dettagliate si veda a destra e nei nostri consigli di utilizzo alla pagina successiva)

- > Quale materiale sarà frantumato? (macerie di calcestruzzo, ad esempio)
- > Come può essere classificata la dimensione in entrata? (per es. granulometria massima: 600 mm)
- > Il materiale è cubico o lamellare?
- > In quale area è l'abrasività?

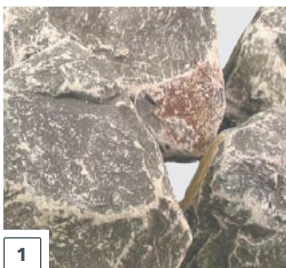
Determinazione dei martelli possibili:

- > si veda il grafico: classificazione del materiale di carico

Verifica del martello determinata in rapporto alla disponibilità del tipo di frantoio:

- > Potrete trovare informazioni in relazione al nostro assortimento di fornitura nel catalogo Parts and More o in internet alla pagina www.partsandmore.net.

Versione del materiale	Designazione KLEEMANN
Acciaio al manganese	Acciaio al manganese
Acciaio martensitico	Acciaio martensitico
Acciaio martensitico con inserti in ceramica	MartComp
	MartXpert
	MartXtra
	MartPower
Acciaio al cromo	Acciaio al cromo
Acciaio al cromo con inserti in ceramica	ChromComp
	ChromXpert



1



2

- 1 > *Calcere (cubico)*
- 2 > *Asfalto (lamellare)*
- 3 > *Ghiaia di fiume (cubica)*



3

Classificazione della forma dei grani



> *Cubico: $P/A < 3$*



> *Lamellare: $P/A > 3$*

Classificazione dell'abrasività:

- > Non abrasivo (0 - 100 g/t)
- > Poco abrasivo (100 - 600 g/t)
- > Abrasivo medio (600 - 1200 g/t)
- > Abrasivo (1200 - 1700 g/t)
- > Molto abrasivo (< 1700 g/t)

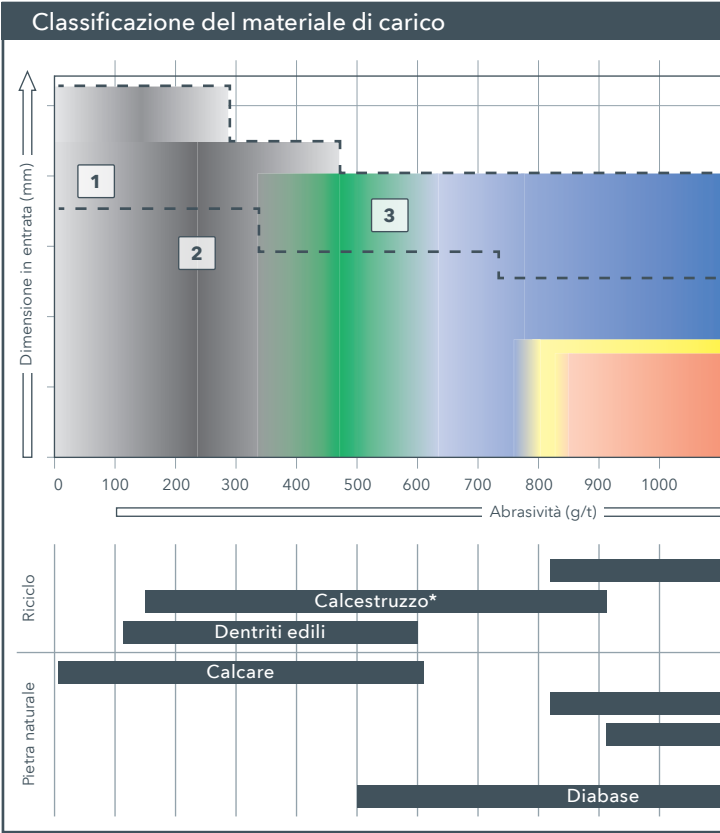
GUIDA ALLA SCELTA DEI MARTELLI

Consigli di utilizzo per martelli	
Versione	Proprietà
Acciaio al manganese	L'acciaio al manganese viene impiegato quando si presuppone un'elevata resistenza agli urti o un'elevata capacità di dilatazione. In caso di forza di frantumazione sufficiente l'acciaio al manganese del martello si indurisce (incrudimento a freddo) e riduce così l'usura.
Acciaio martensitico	Questo acciaio unisce durezza e resistenza all'urto, quando l'impiego di acciaio al cromo porterebbe a danni da rottura. Inoltre, nelle applicazioni con materiali abrasivi, i martelli martensitici presentano una durata maggiore rispetto ai martelli in manganese.
Acciaio martensitico con inserti in ceramica (MartComp/MartXpert)	Il martello è composto da un corpo martensitico, rinforzato all'interno con inserti in ceramica. Questo materiale composito combina la durezza della ceramica alle caratteristiche meccaniche dell'acciaio e presenta una durata dalle 2 alle 4 volte maggiore rispetto a quella dei martelli in leghe singole.
Acciaio martensitico con inserti in ceramica (MartXtra/MartPower)	L'inserto in ceramica è colato in modo più esteso e profondo. In questo modo il bordo d'urto resta intatto fino all'usura completa. Questo comporta un aumento della durata rispetto ai martelli MartComp/MartXpert in applicazioni abrasive.
Acciaio al cromo	L'acciaio al cromo è caratterizzato specialmente dalla sua durezza elevata e ha il vantaggio di essere particolarmente resistente all'usura, al confronto con gli acciai martensitici e al manganese che si usurano più rapidamente.
Acciaio al cromo con inserti in ceramica (ChromComp/ChromXpert)	L'unione tra corpo al cromo e inserti in ceramica garantisce un profilo di usura costante anche con materiali prefrantumati altamente abrasivi, presenti specialmente in cave di ghiaia e cave di pietra.

	Utilizzo consigliato
	<ul style="list-style-type: none"> > Materiali con abrasività molto bassa, per es. calcare > Materiale di entrata di grandi dimensioni > Materiale infrangibile di grandi dimensioni: ad es. ferro
	<ul style="list-style-type: none"> > Detriti edili > Pietra naturale esplosa > In presenza di un materiale di carico grande (varia a seconda della geometria dell'imbocco della frantumatrice)
	<ul style="list-style-type: none"> > Riciclo di detriti edili con contenuto di ferro basso-medio > Calcestruzzo > Pietra naturale
	<ul style="list-style-type: none"> > Riciclo di detriti edili con contenuto di ferro basso-medio > Calcestruzzo > Pietra naturale > Asfalto
	<ul style="list-style-type: none"> > Livello di frantumazione secondario nella pietra naturale o nella ghiaia di fiume > In caso di minori dimensioni in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> > Frantumazione secondaria con pietra naturale molto abrasiva o ghiaia di fiume > Asfalto in caso di dimensioni in entrata inferiori (materiale fresato) > Senza contenuto di ferro

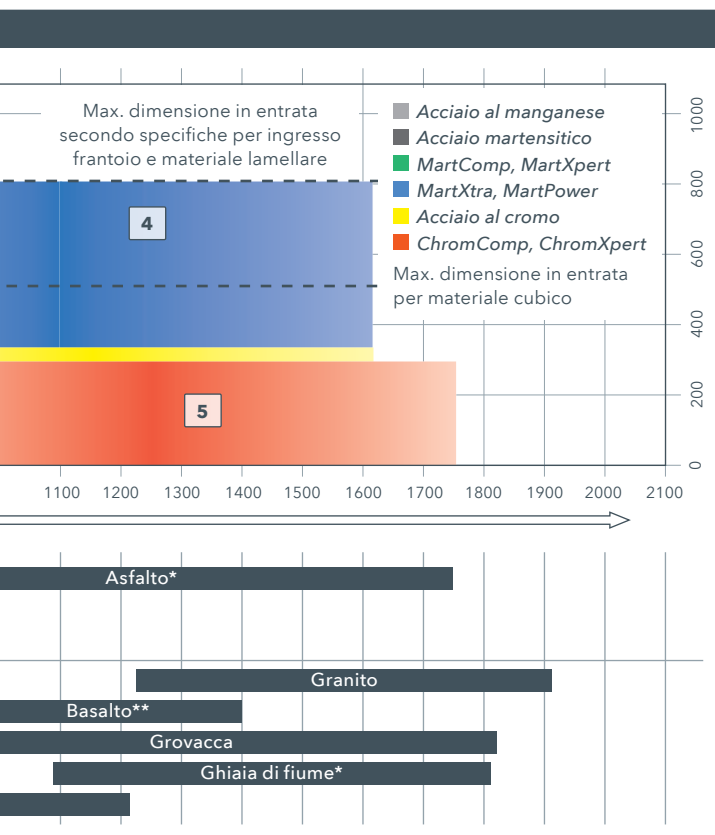
ORIGINALE KLEEMANN

GUIDA ALLA SCELTA DEI MARTELLI



Esempi di classificazione del materiale in entrata per la scelta dei martelli:

No.	Materiale in entrata	Max. dimensione (mm)
1	Pietra naturale (calcare tenero)	0-800
2	Pietra naturale (calcare abrasivo medio)	0-600
3	Calcestruzzo (abrasivo medio)	0-700
4	Asfalto	0-700
5	Ghiaia di fiume	0-200

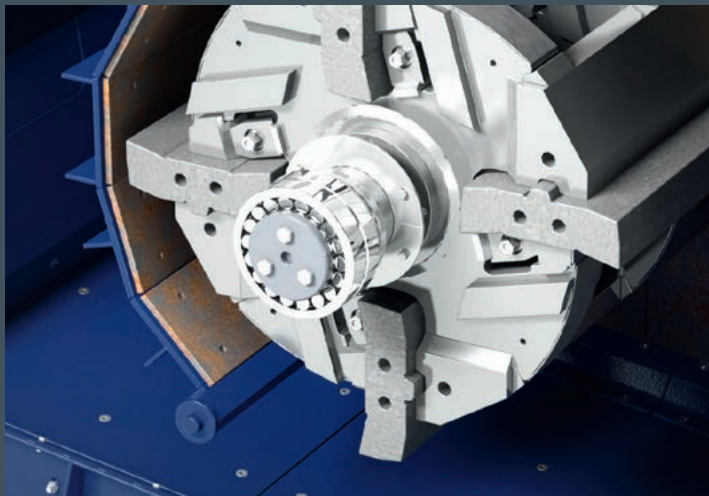


	Classificazione della forma dei grani
	Cubico
	Cubico
	Lamellare
	Lamellare
	Cubico



*I materiali aggiuntivi sono determinanti (per es. granito, quarzite, basalto).

** L'utilizzo deve essere controllato da KLEEMANN mediante un campione di materiale.

**WIRTGEN GROUP****Branch of John Deere GmbH & Co. KG**

Reinhard-Wirtgen-Str. 2

53578 Windhagen

Germany

T: +49 26 45 / 13 10

F: +49 26 45 / 13 13 97

info@wirtgen-group.com

 **www.wirtgen-group.com**

Tutti i dettagli, le illustrazioni e testi non sono vincolanti e possono include dotazioni aggiuntive opzionali. Con riserva di modifiche tecniche. I dati sulle prestazioni dipendono dalle condizioni d'impiego.

© **WIRTGEN GROUP Branch of John Deere GmbH & Co. KG** 2019.

Stampato in Germania. Nr. 2567133 IT-02/19 - V1