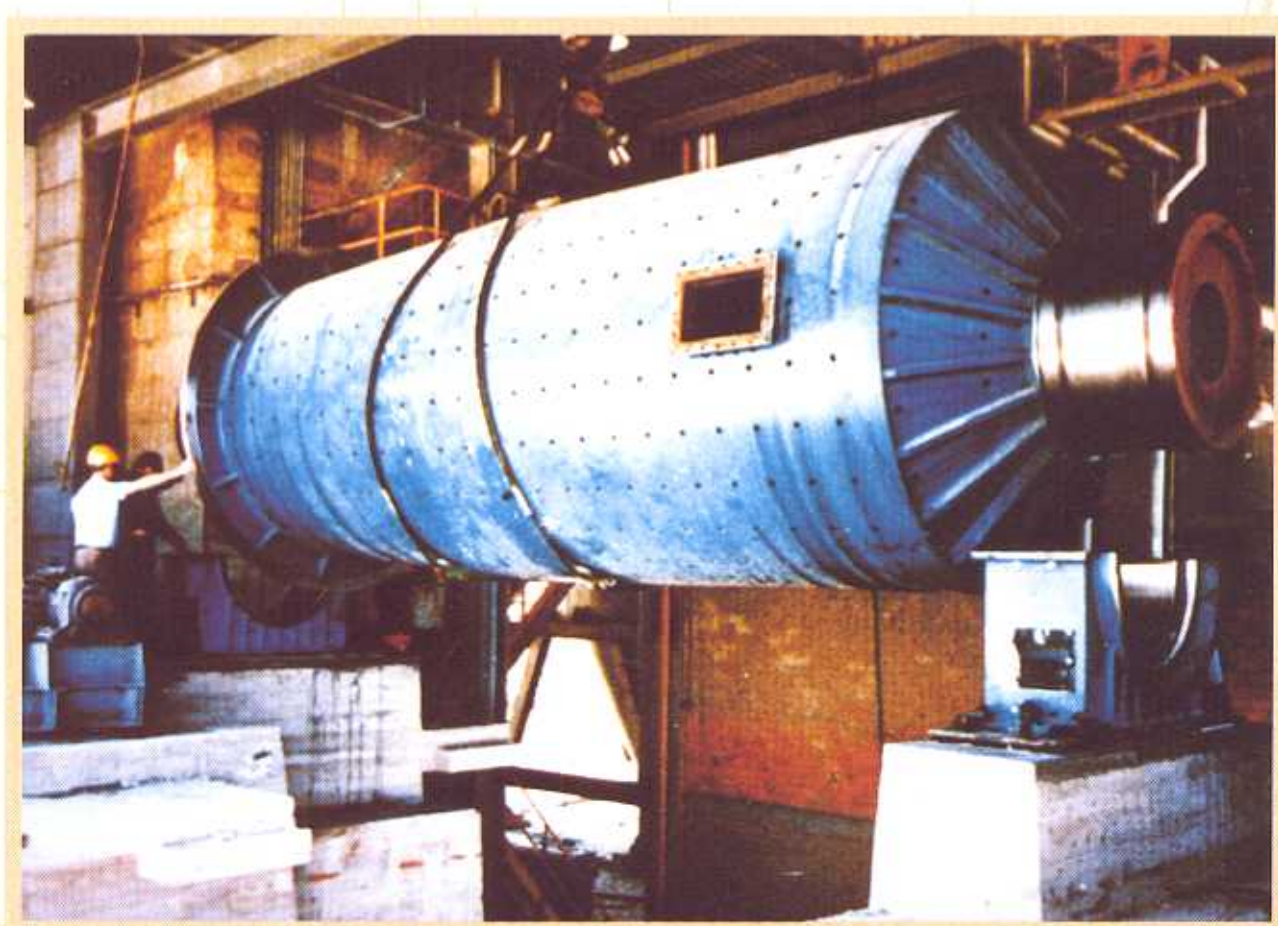


**TECNOLOGIA DELLA MACINAZIONE**

Grinding technology

# MULINI A SFERE E A BARRE

Balls and rods mills



**EHINGER IMPIANTI MILANO**

## PREMESSA

**Ehinger Impianti** costruisce da oltre 40 anni mulini a sfere ed a barre in continuo per macinazioni a secco ed a umido.

In relazione al tipo di macinazione ed alle dimensioni del mulino viene selezionata la soluzione tecnica ed economica migliore.

Per la macinazione a sfere si può scegliere tra una geometria a corpo cilindrico con una o più camere di macinazione od una a corpo conico con due o tre conicità.

I mulini possono essere installati in circuiti aperti o chiusi.

## INTRODUCTION

**Ehinger Impianti** has been manufacturing balls and rods mills for continuous operation - dry and wet system - for 40 years.

The best technical and economic solutions are chosen according to the type of grinding and the size of the mill.

For the grinding technique with balls you can choose between a cylindrical geometric corp with one or more grinding chambers and with a tapered shape with two - or three - cones.

The mills can be installed in open or closed circuit.

## EINLEITUNG

**Ehinger Impianti** baut Kugel - und Stabmuehlen fuer Trocken - und Nassmahlung und fuer Kontibetrieb seit ueber 40 Jahren.

Entsprechend des Mahlsystems und den Abmessungen der Muehle wird die bestmoeglichste technische und wirtschaftliche Loesung erreicht. Fuer die Kugelvermahlung kann man zwischen einer zylindrischen Kugelmuehle mit einer oder mehreren Kammern waehlen oder einer Bikonischen - oder Dreikonischenmuehle. Alle Muehlen koennen im offenen oder geschlossenem Kreislauf installiert werden.

## COSTRUZIONE

- Corpo rotante con testate saldate e collari ricambiabili per mulini fino a ca. 1000 KW, oltre 1000 Kw. e per mulini particolari, testate imbullonate al corpo rotante, con o senza collari.
- Rivestimenti interni: per mulini a sfere ed a barre in acciaio fuso od in gomma per particolari necessità. Per i mulini a sfere possono essere anche adottati rivestimenti in allumina, steatite o quarzo.
- Sfere: in fusione di acciaio ad elevata durezza trattate, in acciaio forgiate e trattate o in allumina, ceramica etc.
- Cylpebs: come per le sfere
- Bane: in acciaio ad elevata resistenza, trattato.
- Gruppo di comando: motore, giunto idraulico, riduttore ad assi paralleli; l'albero lento del riduttore è collegato al contralbero mediante giunto. Tra i due supporti a rotolamento del contralbero è montato il pignone che ingrana con la ruota dentata flangiata al corpo rotante. Per potenze superiori a 3000 Kw, il gruppo di comando è doppio.
- Gruppi di rotazione lenta con freno: vengono installati su richiesta e standard sui mulini con potenza maggiore di 350 Kw.
- Supporti principali: normalmente con cuscinetti a strisciamento e lubrificazione ad anelli o forzata. Per mulini con essiccazione contemporanea è previsto un circuito di raffreddamento dell'olio interno od esterno ai cuscinetti.

## CONSTRUCTION

- Rotating shell with welded heads and replaceable collars for mills till approximately 1.000 Kw, over 1.000 Kw and for particular mills, head joint by balls on the shell, foreseen with or without collars.
- Inside lining for balls and rods mills in steel casting or rubber for particular purposes. For balls mills, inside lining in alumina, steatite or quartz can also be employed.
- Balls in highly resistant steel casting and treated, in forged steel and treated or in alumina, ceramic and so on.

- Cylpebs: as per balls

- Rods: in highly resistant steel, treated.

- Driving group: motor, hydraulic coupling, lateral axis gear device; the slow shaft of the gear motor is joint to the countershaft by means of the coupling. Between the two rotating bearings of the countershaft the pinion driving the toothed flanged wheel on the rotating corp is erected. The mills over 3.000 Kw are foreseen with double driving group.

- Slow rotating groups by brake: standard or installed upon request on the mills over 350 Kw.

- Main bearings: generally with stripping bearings, rings or forced lubrication. For contemporary grinding and drying, an oil cooling circuit is foreseen inside and outside the bearings.

## AUFBAU

- Drehender Koerper mit geschweissten Stimwaenden und ersetzbarer Halsung fuer Muehlen bis zu ca. 1.000 Kw, ueber 1.000 Kw und fuer besondere Muehlen gebolzte Stimwaende am Koerper, mit oder ohne Verschluesse.
- Innere Panzerung der Kugel - und Stabmuehlen in gegossenem Stahl oder Gummi fuer besonderen Bedarf. Fuer Kugelmuehlen koennen auch Verkleidungen aus Aluminium, Steatit oder Quarz vorgenommen werden.
- Gegossene Stahlkugeln behandelt auf hoechste Haerte, in Stahl, Aluminium oder Keramik usw. geschmiedet.
- Cylpebs: wie fuer Kugeln
- Staebe: in Stahl auf hoechste Festigkeit behandelt.
- Antriebsgruppe: Motor, hydraulische Kupplung, parallele Stimgetriebe; die langsame Welle des Verminderers ist mit der Gegenwelle mittels Kupplung verbunden. Zwischen den beiden Umwaelzlagerungen der Gegenwelle ist ein Ritzel montiert, der mit dem angeflanschten Zahnrad in den kreisenden Koerper eingreift. Fuer Hoechstleistungen ueber 3.000 Kw ist die Antriebsgruppe doppelt vorgesehen.
- Langsame Rotationsgruppen mit Bremsen werden auf besonderen Wunsch oder als Standardausruestung fuer Muehlen mit Hoechstleistungen ueber 350 Kw installiert.
- Hauptlagerungen sind normalerweise mit Gleitlagern und hydrostatischer Ringschmierung ausgestattet. Fuer Muehlen mit gleichzeitiger Trocknung ist ein Kuehlungsstromkreis am Inneren oder Aeusseren des Lagers vorgesehen.

## FUNZIONAMENTO

L'alimentazione avviene attraverso uno scivolo fissato al supporto del mulino il quale trasferisce il materiale ad una coclea equalizzatrice della portata, solidale al corpo rotante.

Un'azione combinata di compressione, urto ed attrito, determinata dalla caduta e dal rotolamento dei corpi macinati provoca la rottura del materiale da macinare situato tra di essi.

Il rendimento di macinazione viene ottimizzato in fase di progettazione agendo sui parametri geometrici e dinamici dei mulini nonché sulla granulometria dei corpi macinanti.

Lo scarico del prodotto micronizzato, generalmente è assiale, talvolta può essere periferico.

## WORKING SYSTEM

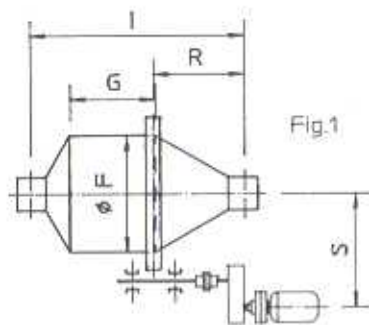
The mill will be fed by a chute fixed on the mill bearing, which brings the material to a screw conveyor feeding the grinding mill with the right capacity.

A combined action of compression, shock and friction determined by the falling down and rolling of the ground corps causes the cracking of the material set within the balls.

The grinding efficiency is optimized in the project stage, acting on the geometric and dynamic parameters of the mill and on the grading of the grinding corps.

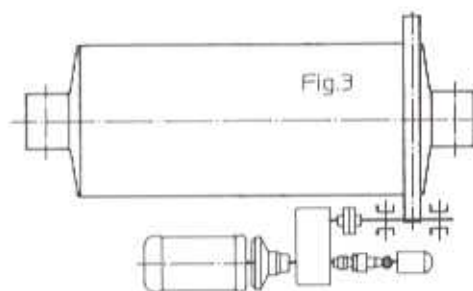
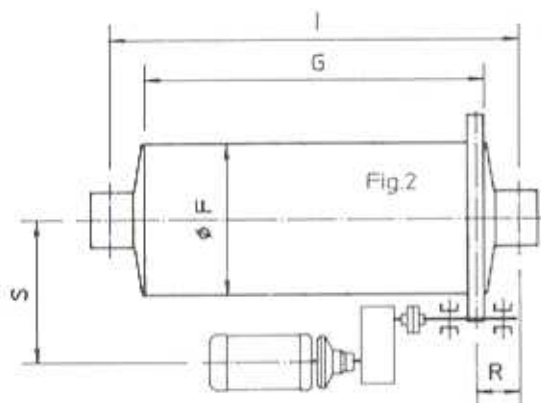
The discharge of the micronized product is generally axial; sometimes it can be peripheric.

### MULINI BICONICI



TYPE	øF (mm.)	G (mm.)	I (mm.)	R (mm.)	S (mm.)	Kw. max.
MB0	1100	400	1953	829	900	11
MB0A	1100	795	1953	829	960	15
MB1	1400	540	2125	1110	1050	18,5
MB1A	1400	1080	2665	1110	1170	30
MB2	1600	580	2315	1242	1280	30
MB2A	1600	1175	2930	1242	1400	45
MB3	1900	1000	3059	1456	1600	75
MB3A	1900	1500	3559	1456	1800	90

### MULINI CILINDRICI



TYPE	FIGURE	øF (mm.)	G (mm.)	I (mm.)	R (mm.)	S (mm.)	Kw. MAX.
MCB0	2	1100	2500	3100	602	1050	30
MCB1	2	1400	3200	4000	480	1650	75
MCB2	2	1600	3600	4480	520	1850	130
MCB3	2	1900	4300	5310	602	2050	225
MCB4	3	2200	5000	6050	634	2110	400
MCB5	3	2600	5900	7340	770	2700	710
MCB6	3	3000	6800	8660	945	3500	1250
MCB7	3	3400	7700	10100	1220	4250	1800
MCB7A	3	3600	6300	8500	1100	4500	1600
MCB8	3	3800	8600	11320	1400	4550	2500
MCB9	3	4200	9500	12530	1550	4850	3550
MCB10	3	4600	10500	13900	1720	5150	2x2800

#### FUNKTION

Die Versorgung erfolgt mittels einer am Lagergehäuse der Muehle befestigten Rutsche, die das Material zur Foerderschnecke ueberbringt, die am Muehlenkoerper befestigt ist. Eine kombinierte Druck - Prall - und Reibkombination, die durch den Fall und der Drehung der Mahlkoerper hervorgerufen wird, verursacht eine Brechung des Mahlmaterials, das sich in der Muehle befindet.

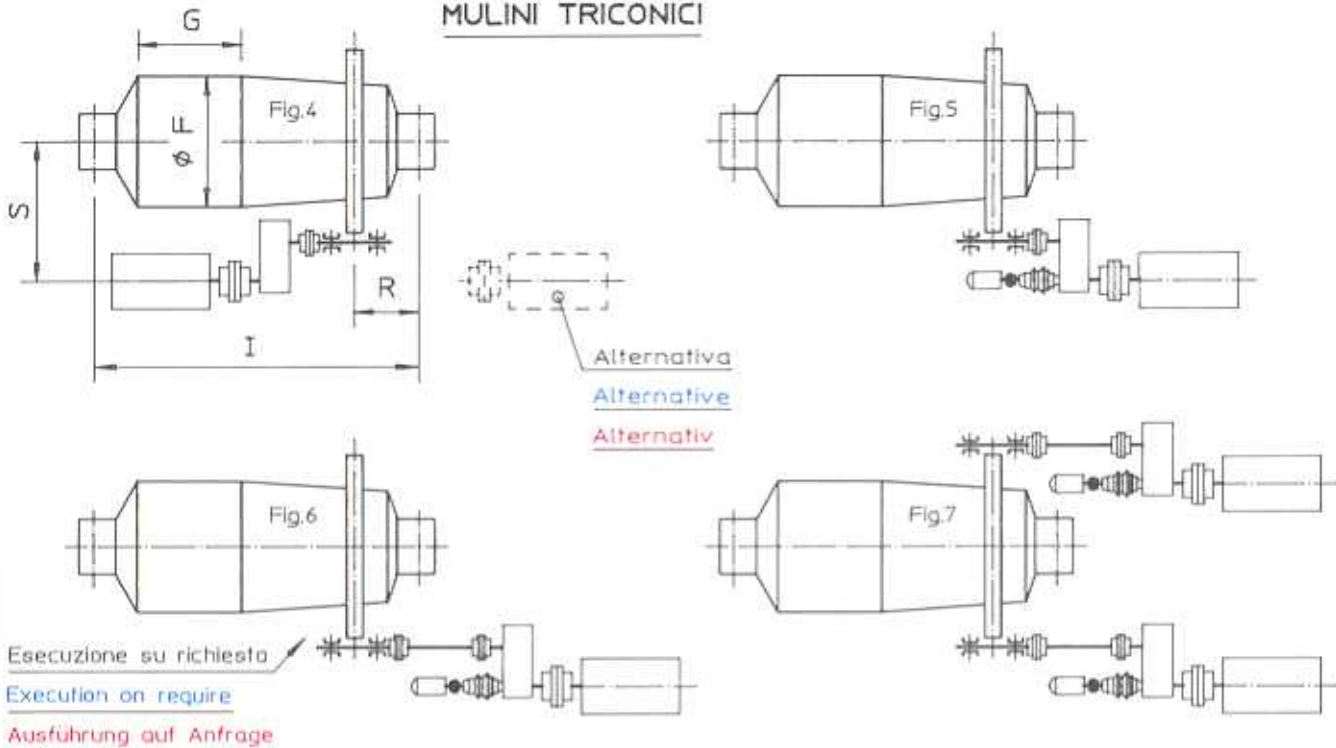
Die Mahlleistung wird in der Planungsstufe optimalsiert, was eine Wirkung auf den geometrischen und dynamischen Parameter der Muehlen hat. Die Entleerung des mikronisierten Produktes, ist gewoehnlich achsenrecht, manchmal aber auch peripher.

#### VANTAGGI

I mulini a sfere ed a barre sono utilizzati da molti anni e continuano oggi ad essere i mulini più diffusi ed insostituibili per molte macinazioni, i motivi principali sono:

- possibilità di macinare materiali aventi i massimi valori di abrasività e durezza con usure ridotte;
- macinazione polivalente: possibilità di macinare con la stessa macchina sia nell'ambito di granulometrie grossolane 4 -5 mm. con grandi portate, che nel campo di granulometrie finissime sotto 10 micron;
- manutenzione limitata al rabbocco dei corpi macinanti ed a una manutenzione generale programmabile ad intervalli di diverse migliaia di ore;
- facilità di esercizio;
- macinazione con essiccazione contemporanea ottenendo rendimenti termici molto elevati.

MULINI TRICONICI



TYPE	FIGURE	ØF (mm.)	G (mm.)	I (mm.)	R (mm.)	S (mm.)	Kw. MAX.
MT2	4	1600	589	2930	1774	1485	55
MT2A	4	1600	1175	3516	1774	1650	75
MT3	4	1900	1000	3919	2237	1850	110
MT3A	4	1900	1500	4412	2237	2050	132
MT4	4	2200	1050	4720	2937	1950	160
MT4A	4	2200	1550	5220	2937	2090	200
MT4B	4	2200	2050	5720	2937	2220	250
MT5	5	2600	1550	5890	870	2450	355
MT5A	5	2600	2050	6390	870	2600	400
MT5B	5	2600	3300	7640	870	2775	500
MT6	5	3000	2550	7874	1050	3250	710
MT7	5	3400	3095	9590	1190	3680	1250
MT8	5	3800	3595	10879	1330	4050	1800
MT9	5	4200	3845	11926	1470	4400	2500
MT10	5	4600	4095	12911	1540	4650	3150
MT10A	7	4600	7095	18404	1540	4400	2x2500

ADVANTAGES

The balls and rods mills have been employed for a lot of years. Nowadays they are still the most widespread in several grinding processes and have not yet been replaced. The most important reasons are the following:

- grinding reliability for highly abrasive materials and very hard materials with low wear costs;
- manifold grinding: possibility to grind both in the range of coarse size 4-5 mm - with very high capacity - and in the range of fine grading under 10 microns with the same machine;
- maintenance limited to the adding of grinding corps and to a general maintenance that can be planned in intervals of several thousand hours;
- easy driving;
- contemporary grinding and drying with very high thermic efficiency.

VORTEILE

Die Kugel- und Stabmuehlen sind die gebraeuchlichsten seit vielen Jahren und gelten noch heute als die weitverbreitesten und sind unersaetzlich fuer viele Mahlungen. Nachstehend die wichtigsten Motive:

- Mahlung von Materialien mit den hoechsten Scheuer-und Haertewerten bei niedrigem Verschleiss.
- Vielseitige Mahlung: es ist moeglich durch geringe Aenderung mit derselben Maschine im Bereich der Granulation 4 - 5 mm grosse Koerner mit grosser Leistung zu mahlen als auch ganz feine unter 10 micron;
- Begrenzte Wartung der Nachfuellung der Mahlkoerper und eine programmierte Wartung in Abstaenden von einigen tausend Stunden;
- Einfachste Bedienung;
- Mahlung mit gleichzeitiger Trocknung bei hohem thermischen Wirkungsgrad.

**MULINI PER IMPIANTI PILOTA E DA LABORATORIO**

Per consentire ai ns. clienti la messa a punto di nuovi prodotti, costruiamo mulini a sfere ed a barre in continuo di limitate dimensioni che riproducono esattamente la macinazione che si realizza con macchine industriali.

Le potenze installate vanno da 1,1 a 7,5 Kw. e le portate da 1,5 a 500 Kg./h.

**MILLS FOR PILOT PLANT AND TEST STATION**

In order to allow our customers to study new products, we manufacture continuous driving balls and rods mills with a limited size, reproducing exactly the same grinding that can be obtained with industrial machines.

The installed power ranges from 1,1 to 7,5 Kw and the capacity ranges from 1,5 to 500 Kg./h.

**MUEHLEN FUER PILOTANLAGEN UND LABORS**

Um unseren Kunden neue Produkte zu realisieren, bauen wir Kugel und Stabmuehlen fuer Kontibetrieb in Masskala, die eine genaue Mahlung reproduzieren, die sich mit industriellen Maschinen realisieren. Die eingebaute Leistung liegt bei 1,1 bis 7,5 Kw und die Drucksatze bei 1,5 bis 500 Kg./h.

**Circuiti tipici**  
**Basic circuits**  
**Mahlkreisläufe**

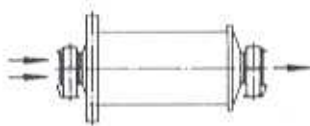


Fig.1

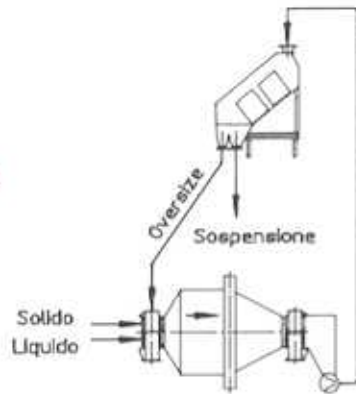


Fig.2

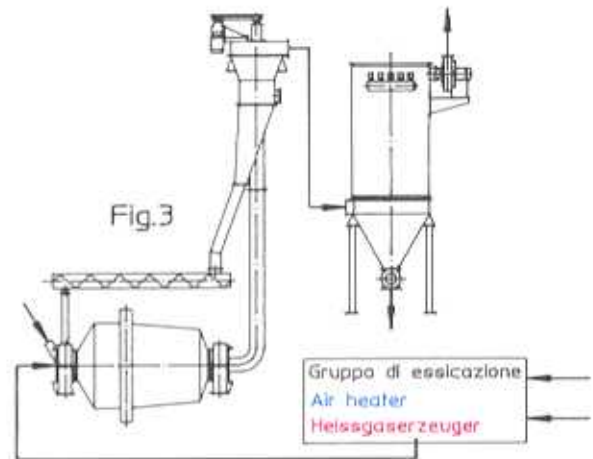


Fig.3

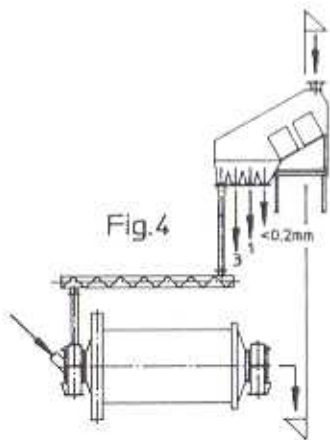


Fig.4

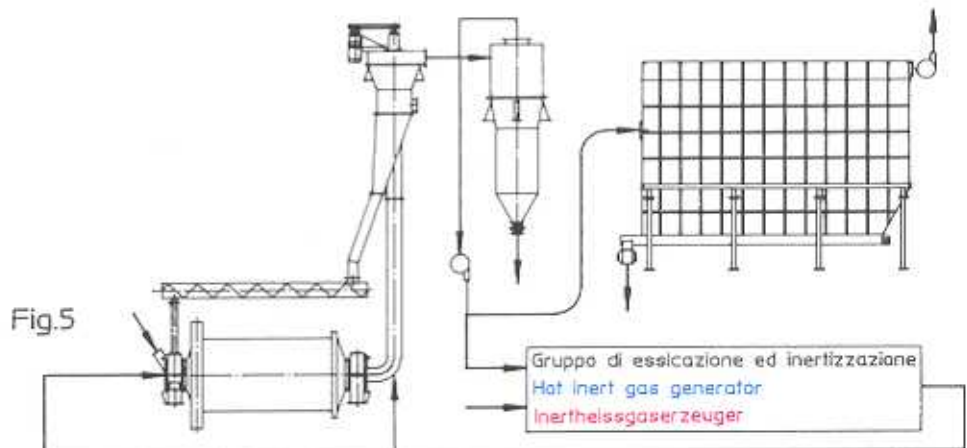


Fig.5

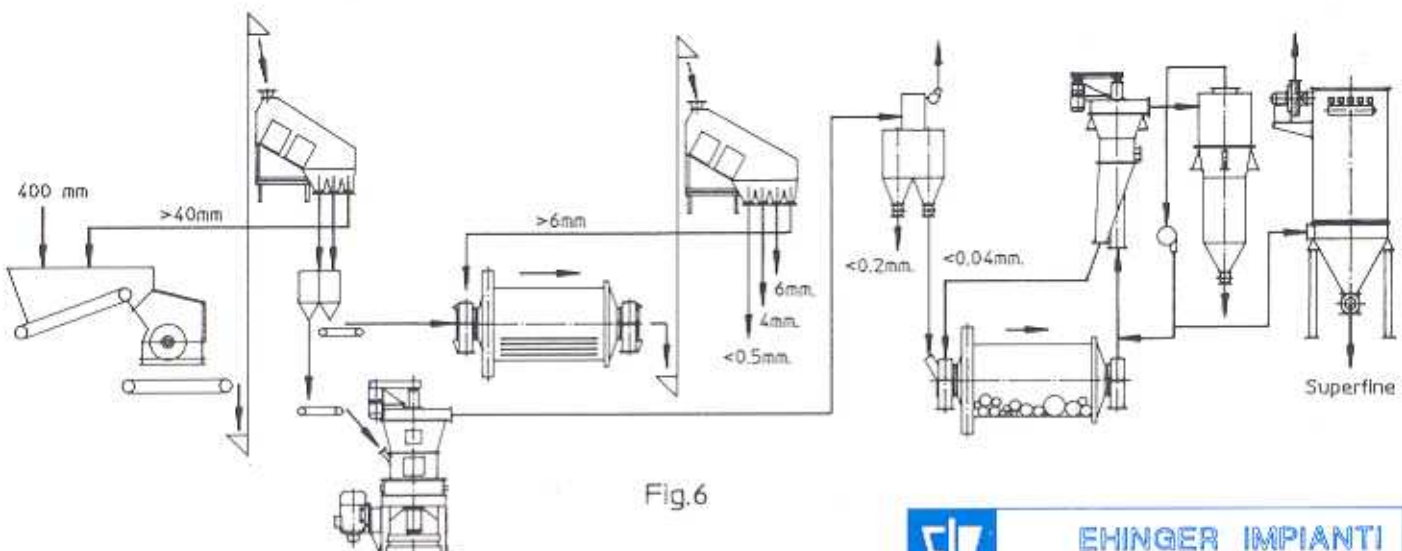


Fig.6



#### TECNOLOGICO "EHINGER IMPIANTI" DI LOCATE TRIULZI

È un punto di riferimento per l'esatto dimensionamento dei mulini e l'assistenza ai clienti.

**Ehinger Impianti** dispone di uno dei più attrezzati ed efficienti tecnologici, a livello internazionale.

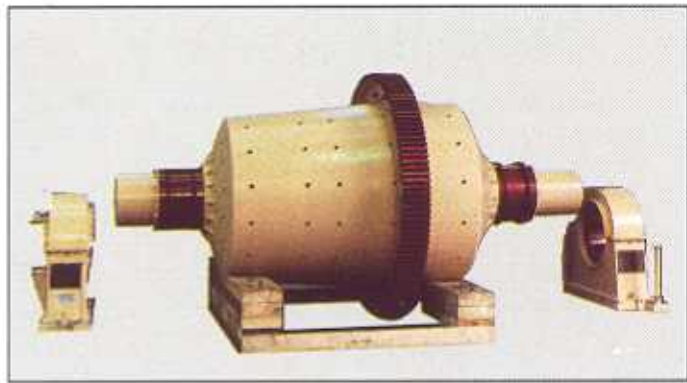
Sono possibili prove con quantità da laboratorio o su scala pilota. Il tecnologico è dotato di: mulini aventi diametri 400 - 500 - 600 - 800 mm, con possibilità di sperimentazione con 1, 2, 3 camere di macinazione.

Sono a disposizione sia mulini con geometria cilindrica che con 2, 3 conicità. I prodotti che devono essere macinati con mulini a sfere senza inquinamento da ferro vengono lavorati in un apposito mulino dotato di rivestimento e corpi macinanti in allumina.

Nel caso di prodotti umidi che devono essere lavorati a secco vengono eseguite prove di macinazione con essiccazione contemporanea.

I mulini possono essere integrati in circuiti dotati di classificatore a vento e lavorare sino ad una granulometria corrispondente al 2% di residuo su 5 micron.

La macinazione ad umido sia con mulini a sfere che a barre viene eseguita con speciali dispositivi di alimentazione.



#### EHINGER IMPIANTI TEST STATION IN LOCATE TRIULZI

It is a reference point for the right dimensioning of the mills and for the customers service.

**Ehinger Impianti** owns one of the best equipped and most efficient test stations at international level.

It is possible to carry out trials on laboratory quantities or pilot tests. Our test station is provided with mills with diameters of 400 - 500 - 600 - 800 mm and foresees the possibility to carry out trials with 1,2,3 grinding chambers.

There are balls mills both with cylindrical shape and with two or three cones at disposal. The products that have to be ground in balls mills without iron contamination are worked in a suitable grinding mill provided with alumina lining and grinding corpu.

In case of wet products that have to be dry-worked, they are dried and ground at the same time in our test station.

The mills can be integrated in closed circuits provided with wind classifier and can work up to a size of 2% residue over 5 microns.

The wet grinding both with balls mills and rods mills is carried out by means of special feeding devices.

#### TECHNIKUM EHINGER IMPIANTI IN LOCATE TRIULZI

Dieses ist ein wichtiger Anhaltspunkt fuer genaue Dimensionierungen der Muehlen und des Kundendienstes.

**Ehinger Impianti** verfuegt ueber eine der bestausgestatteten und wirksamsten Technologien auf internationaler Ebene. Es sind Versuchsproben moeglich mit einer Menge, die einem Labor entsprechend ist oder aber auf einer Pilotanlage. Das Technikum ist dotiert auf: Muehlen mit einem Durchmesser von 400 - 500 - 600 - 800 mm mit Versuchsmoeglichkeit von 1, 2 oder 3 Versuchskammern.

Ausserdem stehen Zylindermuehlen oder Bikonische - oder Dreikonischemuehlen zur Verfuegung.

Produkte, die gemahlt werden muessen mit Kugelmuehlen ohne Eisenverunreinigung muessen in einer bestimmten Muehle verarbeitet werden, in der die Verkleidung und die Mahlkoerper aus Aluminium sind.

Im Fall von feuchten Produkten, die trocken verarbeitet werden muessen, werden Mahlversuche mit gleichzeitiger Trocknung durchgefuehrt.

Die Muehlen koennen in geschlossenem Kreislauf mit Windsichter arbeiten und mahlen bis zu einer Feinheit entsprechend 2% ueber 5 microns.

Die Feuchtmahlung mit Kugel - oder Stabmuehlen wird durch spezielle Versorgung durchgefuehrt.



## EHINGER IMPIANTI MILANO

Sede Via Gubbio 10 - 20122 Milano - Tel. 02/58300935 Telefax 02/58305338  
Laboratorio prove materiali Via Privata Relivio 28 - 20085 Locate Triulzi (MI) - Tel. 02/ 9077756