

# **GHISA**

CAST IRON



**GHISA**  
by MUSOLA METALLI

**VISITA IL SITO DEDICATO**

VISIT THE WEBSITE

[www.venditaghisa.it](http://www.venditaghisa.it)





# LA GHISA: GENERALITÀ

## /CAST IRON: AN OVERVIEW

La ghisa è una lega ferro-carbonio contenente alte percentuali di carbonio che variano dal 2.11% al 6.67%.

All'interno di questa lega si possono trovare altri elementi quali: il silicio, il fosforo, lo zolfo ed il manganese le cui percentuali variano secondo i diversi casi.

Rispetto all'acciaio dolce ( $C < 1,5\%$ ), la ghisa presenta maggiore durezza e quindi resistenza all'abrasione, minore resilienza e quindi maggiore fragilità e un coefficiente di dilatazione termica più basso. Per le caratteristiche di grande fluidità è usata, in larga misura, anche nella produzione di getti di fusione.

I principali vantaggi della ghisa sono riassumibili nei seguenti punti:

- **Scarsa presenza di inclusioni e soffiature, che si traduce in una riduzione del costo finale della produzione, dovuto all'eliminazione dei pezzi difettosi già lavorati**
- **Alta lavorabilità, dovuta anche alla presenza di particelle di grafite che agiscono come lubrificante**
- **Riduzione del sovrametallo, dovuta alla grana fine del materiale, che permette di produrre profili con dimensioni molto vicine a quelle del pezzo finale lavorato**
- **Buona resistenza all'usura e basso coefficiente di attrito, che minimizza così la frizione fra le superfici di attrito**
- **Alta conduttività termica, che consente di utilizzare questo materiale come dissipatore di calore**
- **Resistenza alla pressione idraulica o pneumatica, dovuta struttura della grana omogenea e sottile**
- **Alta resistenza alla fatica**
- **Straordinaria resistenza alla corrosione, anche migliore di quella dell'acciaio. La ghisa, in presenza di acqua e di olio, può raggiungere valori simili a quelli dei materiali non ferrosi**
- **Bassa densità, infatti la ghisa ha un peso specifico inferiore del 6% rispetto all'acciaio. Questa caratteristica si traduce in una riduzione del peso dei componenti dei macchinari, oltre che del costo del materiale stesso.**



Cast iron is an alloy made of iron and carbon with high % of carbon (from 2.11% to 6.67%). This alloy may contain other elements such as: silicon, phosphor, sulfur and manganese, whose % depends on the different cases. Compared to steel ( $C < 1,5\%$ ), cast iron is harder and therefore more resistant to abrasion. It is also less resilient, therefore more fragile and has a lower thermal expansion coefficient. Thanks to its great fluidity properties, cast iron is often used to create fusion flows.:

The main advantages of cast iron can be summarized in the following points:

- Absence of inclusions and gas porosity, which means a lower cost of production because of the removal of machined defective parts
- High machinability, thanks also to graphite particles which act as lubricant
- Decreased allowance thanks to a fine grain structure, which allows to produce bars with dimensions close to the ones of the finished component after machining
- Good wear resistance and low coefficient of friction, so to have minimal friction between surfaces
- High thermal conductivity, which allows to use cast iron as a heat sink
- Resistant to hydraulic and pneumatic pressure, thanks to its fine and homogeneous grain structure
- High strain resistance
- Extraordinary resistance to corrosion, even higher than steel. Cast iron, near water and oil, can reach values similar to the ones of non-ferrous materials
- Low density, indeed cast iron has a 6% lower unit weight than steel. This characteristic means lower weight of machinery components and, most importantly, a low cost of the material.

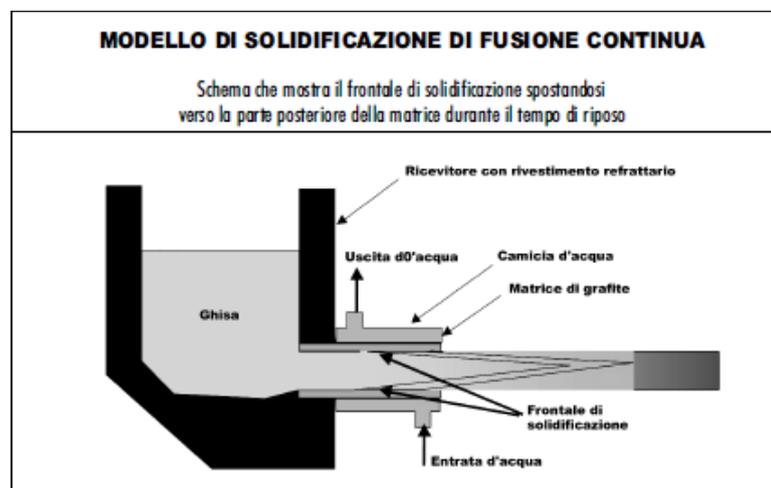
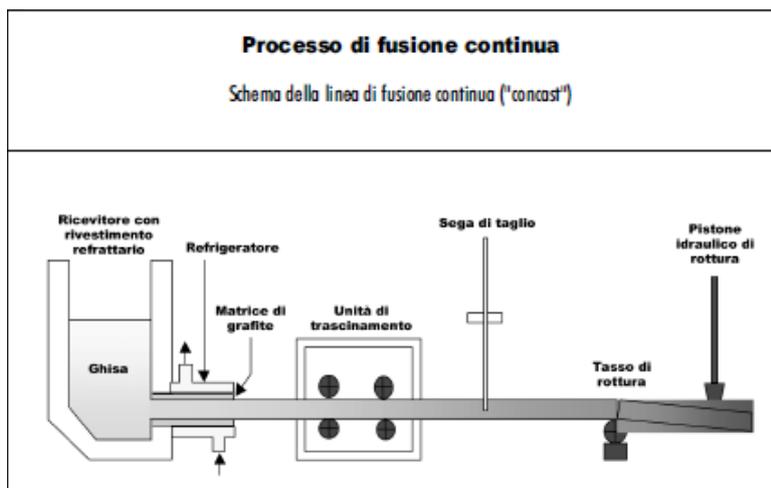
## COLATA CONTINUA - GC / Continuous Casting

La colata continua è un processo di fusione che offre il vantaggio di produrre in continuo barre di ghisa esenti da soffiature o inclusioni non metalliche. Il prodotto che si ottiene risulta essere più omogeneo ed uniforme nelle componenti analitiche, più rettilineo, circolare e concentrico nel suo aspetto esteriore, inoltre le qualità meccaniche risultano notevolmente superiori, a parità di lega, a quelle di prodotti ottenuti con metodi fusori diversi.

Le due foto sintetizzano il processo produttivo della colata continua orizzontale; la ghisa liquida dall'altoforno viene fatta passare attraverso una matrice di grafite che ne determina la sezione geometrica. Contemporaneamente, un sistema di raffreddamento ad acqua solidifica la colata; un pannello di controllo regola e coordina il flusso del refrigerante. Una sega e un maglio riducono la colata in barre a lunghezza standard di 3 metri.

Continuous casting is a melting process that allows to continuously produce cast iron bars without gas porosity or metallic inclusions. The product is more uniform and homogeneous on the inside, while the outside is straighter and more concentric. The mechanical properties are far better than products made with different melting processes.

The two pictures summarize the continuous casting process; liquid cast iron is put into a matrix made of graphite, which gives the geometric shape. At the same time, the casting is solidified by a water cooling system; a control panel regulates and coordinates the coolant. A saw and a power hammer reduce the casting in bars with a standard length of 3 meters.



## CAMPI DI APPLICAZIONE ED IMPIEGO / Fields of application

La ghisa fusa in colata continua è utilizzata in molti settori poiché è **resistente all'usura, è fonoassorbente, smorza le vibrazioni, resiste alla corrosione** allungando la qualità ed affidabilità nel tempo dei componenti. La maggior lavorabilità all'utensile, l'ampia disponibilità di semilavorati a stock, l'assenza di porosità ha permesso di sostituire molti componenti in acciaio con le barre in ghisa.

Riassumiamo di seguito le diverse applicazioni della ghisa:

### IDRAULICA E PNEUMATICA

- Blocchi cilindrici
- Blocchi oleodinamici
- Pistoni idraulici
- Corpi pompa
- Pistoni ammortizzatori
- Bobine
- Corpi valvola
- Valvole guida
- Rotori
- Valvole

### POMPE E COMPRESSORI

- Alberi a gomito
- Ingranaggi
- Alloggiamenti
- Pistoni e inserti per fasce elastiche
- Cilindri
- Rotori
- Giunti per alberi

### MACCHINARI E ATTREZZATURE

- Pistoni dei freni
- Ingranaggi
- Teste di macchine utensili
- Rulli conduttori
- Ingranaggi conici
- Rulli
- Pulegge
- Corpo del mandrino

### INDUSTRIA DEL VETRO

- Stampi
- Collarini
- Deflettori
- Imbuti
- Pistoni
- Guaine

Continuous cast iron is used in many fields because it is resistant to wear, it is sound-absorbing, it softens vibrations, it is resistant to corrosion. Therefore, components can last longer. Many steel components are now made of cast iron because they are more machinable, they have no gas porosity and there is a wide range of wrought products always on stock.

The following list summarizes the different applications of cast iron:

### HYDRAULICS AND PNEUMATICS

- Cylinder blocks
- Oleodynamic blocks
- Hydraulic pistons
- Pump bodies
- Damper pistons
- Spools
- Valve bodies
- Valve guides
- Rotors
- Valves

### PUMPS AND COMPRESSORS

- Crankshafts
- Gears
- Housings
- Pistons and piston rings inserts
- Cylinders
- Rotors
- Shaft couplings

### MACHINERY AND TOOLS

- Brake pistons
- Gears
- Machines tool heads
- Guide rolls
- Bevel gears
- Rollers
- Pulleys
- Spindle housings

### GLASS INDUSTRY

- Molds
- Neck rings
- Baffles
- Funnels
- Pistons
- Sleeves

**OIL & GAS**

- Pistoni dei freni
- Alberi a camme
- Canne cilindro
- Pistoni ammortizzatori
- Ingranaggi
- Dischi freno
- Pulegge
- Valvole guida
- Guide punteria

**INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA**

- Pistoni freni
- Alberi a camme
- Canne cilindro
- Pistoni ammortizzatori
- Ingranaggi
- Dischi freno
- Pulegge
- Valvole guida
- Punterie

**EQUIPAGGIAMENTI PER ACCIAIERIA**

- Rulli conduttori
- Rulli di trazione
- Rulli in piano
- Rulli per laminatoi in acciaio

**ENERGIA RINNOVABILE TURBINE A VENTO, SOLARE E DEL MOTO ONDOSO**

- Blocchi idraulici
- Blocchi di supporto
- Guide

## OIL &amp; GAS

- Brake pistons
- Camshafts
- Cylinder liners
- Damper pistons
- Gears
- Brake discs
- Pulleys
- Valve guides
- Tappet guides

## AUTOMOTIVE INDUSTRY

- Brake pistons
- Camshafts
- Cylinder liners
- Damper pistons
- Gears
- Brake discs
- Pulleys
- Valve guides
- Tappet guides

## STEEL MANUFACTURING

- Guide rolls
- Pinch rolls
- Table rolls
- Steel mill rolls

## RENEWABLE ENERGY WIND TURBINE, SOLAR AND WAVE POWER

- Hydraulic manifolds
- Support blocks
- Guides



## DATI TECNICI / TECHNICAL DATA

### GHISA LAMELLARE PERLITICO-FERRITICA EN-GJL-200C EN 16482

/ Grey pearlitic-ferritic cast iron EN-GJL-200C EN 16482

Ha una struttura perlitico-ferritica. Non è adatta alla tempra. La sua densità è di 7,2 g/cc. È la ghisa con la più bassa durezza, variabile in funzione delle dimensioni della sezione. Ottima lavorabilità, ottima finitura superficiale, limitata solidità e resistenza all'usura. Buono smorzamento di rumore e vibrazione, consigliabile in applicazioni dove è richiesta un'alta conduttività termica.

The structure is pearlitic-ferritic. It is not recommended for hardening or heat treatment. Density is 7,2 g/cc. It is the softest grade of cast iron and its hardness can vary depending on the dimension of the section. Great machinability, great surface finish, limited strength and wear resistance. Good noise and vibration damping and recommended for its great thermal conductivity properties.

#### PROPRIETÀ MECCANICHE / Mechanical properties

Designazione del materiale / Material designation	Diametro D mm / Diameter D mm	Resistenza a Trazione / Tensile Strength Rm Mpa Min	Durezza / Hardness (HBW)
EN-GJL-200-C EN 16482	20 < D ≤ 50	155	120 - 200
	50 < D ≤ 100	140	
	100 < D ≤ 200	125	
	200 < D ≤ 400	115	

### GHISA LAMELLARE PERLITICO-FERRITICA EN-GJL-250C EN 16482

/ Grey pearlitic-ferritic cast iron EN-GJL-250C EN 16482

Ha una struttura perlitico-ferritica. Non è adatta alla tempra, la sua densità è di 7,2 g/cc. Buon compromesso tra resistenza all'usura e forza, molto lavorabile all'utensile, buona finitura superficiale, buono smorzamento di rumore e vibrazioni, consigliabile per quelle applicazioni dove si richiede equilibrio tra caratteristiche meccaniche e facilità di lavorazione.

The structure is pearlitic-ferritic. It is not recommended for hardening or heat treatment. Density is 7,2 g/cc. It is a good compromise between wear resistance and strength. Highly machinable, good surface finish, good noise and vibration damping. It is recommended when balance between mechanical properties and ease of use is required.

#### PROPRIETÀ MECCANICHE / Mechanical properties

Designazione del materiale / Material designation	Diametro D mm / Diameter D mm	Resistenza a Trazione / Tensile Strength Rm Mpa Min	Durezza / Hardness (HBW)
EN-GJL-250-C EN 16482	20 < D ≤ 50	195	160 - 230
	50 < D ≤ 100	180	
	100 < D ≤ 200	165	
	200 < D ≤ 400	155	

## GHISA LAMELLARE PERLITICA EN-GJL-300C EN 16482

### / Grey pearlitic cast iron EN-GJL-300C EN 16482

Ha una struttura prevalentemente perlitica. È adatta alla tempra, la sua densità è di 7,2 g/cc.

Ha un'eccellente resistenza alla trazione e all'usura, è un materiale con una buona solidità e risponde bene ai trattamenti termici rispetto alla ghisa GJL-200 e alla GJL-250, molto lavorabile all'utensile, buona finitura superficiale, buono smorzamento di rumore e vibrazioni, consigliabile per quelle applicazioni dove si richiede equilibrio tra caratteristiche meccaniche e facilità di lavorazione.

The structure is mainly pearlitic. It is suitable for heat treatment and it has a density of 7,2 g/cc. It has excellent tensile strength and wear resistance. Good solidity and good heat-treatment response compared to GJL-200 and GJL-250. Very good machinability, good surface finish and good noise and vibration damping. It is recommended when balance between mechanical properties and ease of use is required.

#### PROPRIETÀ MECCANICHE / Mechanical properties

Designazione del materiale / Material designation	Diametro D mm / Diameter D mm	Resistenza a Trazione / Tensile Strength Rm Mpa Min	Durezza / Hardness (HBW)
EN-GJL-300C EN 16482	20 < D ≤ 50	220	190 - 260
	50 < D ≤ 100	205	
	100 < D ≤ 200	195	
	200 < D ≤ 400	185	

## GHISA SFEROIDALE FERRITICA EN-GJS-400-15C EN 16482

### / Nodular ferritic cast iron EN-GJS-400-15C EN 16482

Ha una struttura ferritica. Non è adatta alla tempra, la sua densità è di 7,2 g/cc.

Migliore lavorabilità rispetto alle ghise lamellari, buona finitura superficiale, utilizzabile per applicazioni che richiedono un'alta resistenza alla fatica, conduttività termica o elettrica e una buona permeabilità magnetica. Buono smorzamento di rumore e vibrazioni.

It has a ferritic structure. It is not recommended for hardening or heat treatment and it has a density of 7,2 g/cc. Better machinability than grey cast iron, good surface finish, ideal for applications that require high resistance to strain, thermal or electric conductivity and a good magnetic permeability. Good noise and vibration damping.

#### PROPRIETÀ MECCANICHE / Mechanical properties

Designazione del materiale / Material designation	Diametro D mm / Diameter D mm	Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2% / Proof strength Rp0,2 Mpa Min	Resistenza a Trazione / Tensile Strength Rm Mpa Min	Allungamento / Elongation A % Min	Durezza / Hardness (HBW)
EN-GJS-400-15C EN 16482	20 < D ≤ 60	250	400	15	120 - 180
	60 < D ≤ 120	250	390	14	
	120 < D ≤ 400	240	370	11	
	400 < D ≤ 700	240	370	11	

## GHISA SFEROIDALE FERRITICO-PERLITICA EN-GJS-500-7C EN 16482

### /Nodular ferritic-pearlitic cast iron EN-GJS-500-7C EN 16482

Ha una struttura ferritico-perlitica. È adatta alla tempra, la sua densità è di 7,1 g/cc.

È una ghisa che presenta maggior resistenza all'usura e solidità rispetto al GJS-400-15C, buona risposta ai trattamenti termici. Consigliabile per applicazioni dove è richiesto buona lavorabilità e ottime finiture superficiali, buon smorzamento di rumore e vibrazioni. Proprietà meccaniche eccezionali.

The structure is ferritic-pearlitic. It is suitable for heat treatment and it has a density of 7,2 g/cc. Compared to GJS-400-15C it has an improved heat-treatment response. It is recommended for applications that require good machinability, great surface finish and good noise and vibration damping. Excellent mechanical properties.

#### PROPRIETÀ MECCANICHE / Mechanical properties

Designazione del materiale / Material designation	Diametro D mm / Diameter D mm	Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2% / Proof strength Rp0,2 Mpa Min	Resistenza a Trazione / Tensile Strength Rm Mpa Min	Allungamento / Elongation A % Min	Durezza / Hardness (HBW)
EN-GJS -500-7C EN 16482	20 < D ≤ 60	320	500	7	170 - 240
	60 < D ≤ 120	300	450	7	
	120 < D ≤ 400	290	420	5	
	400 < D ≤ 700	290	420	5	

## GHISA SFEROIDALE FERRITICA GJS 400/500

### Nodular ferritic cast iron GJS-400/500

È un materiale che colloca le proprie caratteristiche a metà tra quelle della ghisa sferoidale EN-GJS400-15C e quelle della ghisa EN-GJS-500-7C. Presenta una buona resistenza all'usura e una buona risposta al trattamento termico rispetto alla EN-GJS-400-15C; inoltre se confrontata con la EN-GJS-500-7C ha una migliore duttilità (% di allungamento più alto).

Oltre a quanto già descritto, il materiale possiede una buona lavorabilità ed un'ottima finitura superficiale a lavorazioni meccaniche ultimate; i pezzi prodotti con questa tipologia di ghisa, possiedono un ottimo smorzamento delle vibrazioni e quindi lavorano più silenziosamente.

Its mechanical properties are halfway between EN-GJS400-15C and EN-GJS-500-7C. Good wear resistance and good heat-treatment response if compared to EN-GJS-400-15C. Better ductility than EN-GJS-500-7C (higher % of elongation).

Cast iron 400/500 has good machinability properties and a great surface finish after machining; this type of cast iron is quite noiseless thanks to noise and vibration damping properties.

#### PROPRIETÀ MECCANICHE / Mechanical properties

Designazione del materiale / Material designation	Diametro D mm / Diameter D mm	Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2% / Proof strength Rp0,2 Mpa Min	Resistenza a Trazione / Tensile Strength Rm Mpa Min	Allungamento / Elongation A % Min	Durezza / Hardness (HBW)
EN-GJS -400/500	20 < D ≤ 60	320	500	15	170 - 210
	60 < D ≤ 120	300	450	14	
	120 < D ≤ 400	290	420	11	
	400 < D ≤ 700	290	420	11	

## GHISA SFEROIDALE PERLITICO-FERRITICA EN-GJS-600-3C EN 16482

/ Nodular pearlitic-ferritic cast iron EN-GJS-600-3C EN 16482

Ha una struttura perlitico-ferritica. È adatta alla tempra, la sua densità è di 7,2 g/cc.

È una ghisa che presenta una buona lavorabilità, ottima finitura superficiale e compattezza. Questo materiale ha una risposta migliore ai trattamenti termici rispetto alla EN-GJS-500-7C. Consigliabile per applicazioni dove è richiesta elevata resistenza all'usura, buon smorzamento di rumore e vibrazioni. Utilizzata anche nell'industria petrolifera e del gas e in applicazioni nel campo delle energie rinnovabili.

Its structure is pearlitic-ferritic. It is suitable for hardening or heat-treatment and its density is 7,2 g/cc. Good machinability, surface finish and compactness. Compared to EN-GJS-500-7C, it has a better heat-treatment response. It is recommended for applications where high wear resistance and good noise and vibration damping are required. It is also used for oil & gas equipment and in the fields of renewable energy.

### PROPRIETÀ MECCANICHE / Mechanical properties

Designazione del materiale / Material designation	Diametro D mm / Diameter D mm	Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2% / Proof strength Rp0,2 Mpa Min	Resistenza a Trazione / Tensile Strength Rm Mpa Min	Allungamento / Elongation A % Min	Durezza / Hardness (HBW)
EN-GJS -600-3C EN 16482	20 < D ≤ 60	370	600	3	200 - 290
	60 < D ≤ 120	360	600	2	
	120 < D ≤ 400	340	550	1	
	400 < D ≤ 700	340	550	1	

## GHISA SFEROIDALE PERLITICA EN-GJS-700-2C EN 16482

/ Nodular pearlitic cast iron EN-GJS-700-2C EN 16482

Ha una struttura prevalentemente perlitica. È adatta alla tempra, la sua densità è di 7,2 g/cc.

Questa ghisa ha valori di resistenza all'usura, alla trazione e del limite elastico molto elevati. È un materiale compatto, con una buona lavorabilità all'utensile e un'eccellente finitura superficiale. Ai trattamenti termici risulta ottenere i risultati migliori. Consigliabile per applicazioni dove sono richieste elevate caratteristiche meccaniche, buon smorzamento di rumore e vibrazioni.

The structure is mainly pearlitic. It is suitable for hardening or heat-treatment and its density is 7,2 g/cc. This type of cast iron has very high wear resistance values, high tensile strength and an excellent surface finish. Superior heat-treatment response. It is recommended for its great mechanical properties and noise and vibration damping.

### PROPRIETÀ MECCANICHE / Mechanical properties

Designazione del materiale / Material designation	Diametro D mm / Diameter D mm	Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2% / Proof strength Rp0,2 Mpa Min	Resistenza a Trazione / Tensile Strength Rm Mpa Min	Allungamento / Elongation A % Min	Durezza / Hardness (HBW)
EN-GJS -700-2C EN 16482	20 < D ≤ 60	420	700	2	210 - 305
	60 < D ≤ 120	400	700	2	
	120 < D ≤ 400	380	650	1	
	400 < D ≤ 700	380	660	1	

## TOLLERANZE E SOVRAMETALLI / TOLERANCES AND ALLOWANCES

Indichiamo nella seguente tabella i sovrametalli minimi di lavorazione che garantiscono di ottenere le Vostre misure finite.

The following table shows the minimum machining allowances in order for you to obtain your finished dimensions.

### SOVRAMETALLO MINIMO DI LAVORAZIONE / Minimum machining allowance

BARRE TONDE Diametro D mm / Round bars Diameter D mm	GHISA LAMELLARE / Grey cast iron	GHISA SFEROIDALE / Nodular cast iron
20 < D ≤ 50	2 mm	3 mm
50 < D ≤ 100	3 mm	4 mm
100 < D ≤ 200	4 mm	5 mm
200 < D ≤ 300	6 mm	7 mm
300 < D ≤ 400	7 mm	8 mm
400 < D ≤ 500	9 mm	10 mm
500 < D ≤ 700	11 mm	12 mm

Il sovrametallo indicato nella tabella delle barre tonde è riferito al raggio; per esempio, per ottenere un diametro finito di 40 mm per la ghisa grigia, è necessario partire da un semilavorato da un diametro di almeno 44 mm.

The machining allowance for round bars refers to the radius; for example, in order to obtain a finished diameter of 40 mm with grey cast iron, it is recommended to start from a diameter of at least 44 mm.

### SOVRAMETALLO MINIMO DI LAVORAZIONE / Minimum machining allowance

BARRE QUADRE E RETTANGOLARI LARGHEZZA B mm / Square or rectangular bars width B mm	GHISA LAMELLARE / Grey cast iron	GHISA SFEROIDALE / Nodular cast iron
20 < B ≤ 50	2,5 mm	3,5 mm
50 < B ≤ 100	3,5 mm	4,5 mm
100 < B ≤ 200	4,5 mm	5,5 mm
200 < B ≤ 300	6,5 mm	7,5 mm
300 < B ≤ 400	7,5 mm	8,5 mm
400 < B ≤ 500	9,5 mm	10,5 mm
500 < B ≤ 700	11,5 mm	12,5 mm

Per le barre rettangolari la larghezza si intende il lato più lungo; per esempio, per ottenere una misura finita di 180x100 mm per la ghisa grigia, è necessario partire da un semilavorato rettangolare di almeno 189x109 mm.

The width is the longest dimension of the cross section; for example, in order to obtain a finished dimension of 180x100 mm with grey cast iron, it is recommended to start from a section of of at least 189x109 mm.

**TOLLERANZE GHISA LAMELLARE BARRE TONDE, PIATTE E QUADRE / Tolerances for round, flat and square cast iron bars**

Diametro D mm - Larghezza L / Diameter D mm - Width L mm	OVALIZZAZIONE mm / Ovality mm		SPANCIATURA mm / Swell mm	
	GHISA LAMELLARE / Grey cast iron	GHISA SFEROIDALE / Nodular cast iron	GHISA LAMELLARE / Grey cast iron	GHISA SFEROIDALE / Nodular cast iron
20 < D L ≤ 50	-	-	5 mm	5 mm
50 < D L ≤ 100	1 mm	2 mm	7 mm	7 mm
100 < D L ≤ 200	2 mm	3 mm	10 mm	10 mm
200 < D L ≤ 300	4 mm	4 mm	12 mm	12 mm
300 < D L ≤ 400	5 mm	5 mm	15 mm	15 mm
D > 400 mm	da concordare / by agreement	da concordare / by agreement	da concordare / by agreement	da concordare / by agreement

La tolleranza di ovalizzazione è per definire le deviazioni dalla rotondità.

La tolleranza di spanciatura è per compensare l'eventuale variazione di sezione di quadri e rettangoli.

The ovality allowance is to compensate for any out-of-roundness of the bar.

The swell allowance is to compensate for any swell on square or rectangular bar.

**TOLLERANZE DI RETTILINEITÀ / Straightness allowance**

Lunghezza mm / Length mm	DIFFERENZA MASSIMA DI RETTILINEITÀ / Maximum deviation from straight line	
	DA COLATA / As cast	RICOTTO / Annealed
1000	2 mm	3 mm
2000	4 mm	6 mm
3000	6 mm	9 mm

I dati sono riferiti a barre prodotte in colata continua di ghisa grigia e sferoidale di diametro maggiore o uguale a 50 mm; per diametri inferiori la tolleranza deve essere specificata e approvata fra cliente e fonderia in fase d'ordine.

Data are referred to continuous cast grey and nodular cast iron with diameter bigger or equal to 50 mm; for smaller diameters, tolerances must be specified and approved between foundry and customer at the order.