FGS

FUSIONI E COMPONENTI PER LE ALTE TEMPERATURE

FGS

S.p. A.

FGS

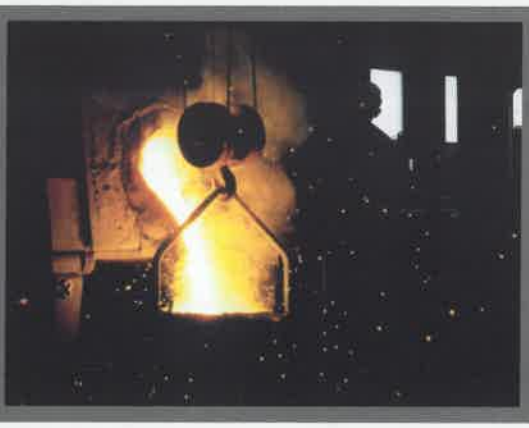
Continuando una tradizione familiare secolare nella lavorazione dei metalli, la F.G.S. iniziò nel 1952 la produzione specializzata di fusioni resistenti al calore. Disponendo di moderne attrezzature di produzione e di controllo di qualità, la F.G.S. è in grado di fornire getti e componenti per impieghi a temperature elevate, fusi in una vasta gamma di leghe di Ferro, Cromo, Nickel e Cobalto, completamente lavorati di macchina, assemblati e pronti al montaggio.

Il comportamento e la durata dei getti resistenti al calore dipendono in primo luogo dalla corretta scelta della lega, dalle sue proprietà metallurgiche, nonché dal disegno più appropriato del pezzo. La grande esperienza della F.G.S. permette lo studio e la proposta di soluzioni innovative sia per progetti nuovi, che per problemi di manutenzione.

Accanto agli acciai e leghe presenti nelle varie unificazioni internazionali, la F.G.S. ha messo a punto una serie di acciai speciali e superleghe di propria produzione esclusiva per applicazioni specifiche, indicate con la marca di fabbrica depositata LOYMAX.

La F.G.S. produce inoltre getti speciali su numerosi propri brevetti, su varie licenze internazionali, ed è da oltre 35 anni membro della American Steel Founders' Society.

Getti e parti per forni da noi prodotti sono attualmente esportati in più di 40 paesi nel mondo.



Fonderia

L'esperienza su componenti per alte temperature maturata in decenni di attività permette alla F.G.S. di effettuare la corretta analisi tecnica del prodotto nella fase preliminare della produzione, al fine di ottimizzare sia il prodotto che il processo produttivo richiesto.

La F.G.S. dispone di reparti di fonderia equipaggiati con forni ad induzione di capacità variabile tra i 100 e i 2000 kg.

- 5 macchine per colata centrifuga
- fusioni statiche in
    - **sabbia-resina**
    - **shell molding**
    - **sabbiatura a verde**
    - **forme ceramiche per cera persa**

- Costruzione modelli in:

    - **legno**
    - **resina**
    - **metallici**
    - **modelli speciali per formatura in cera persa**
    - **modelli speciali per la formatura a shell**

- Esecuzione di trattamenti termici

    - **normalizzazione**
    - **tempra**
    - **rinvenimento**
    - **distensione**

Lavorazioni meccaniche e reparti di saldatura

Reparti specializzati attrezzati con macchine a controllo numerico possono eseguire tutte le lavorazioni meccaniche richieste dal prodotto. Componenti rotativi (rulli, ventole) possono essere forniti bilanciati staticamente o dinamicamente.

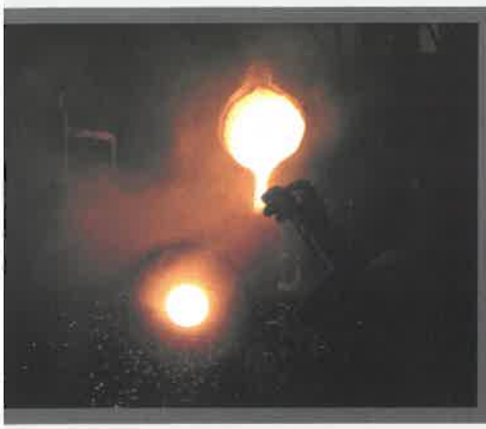
- Lavorazioni meccaniche

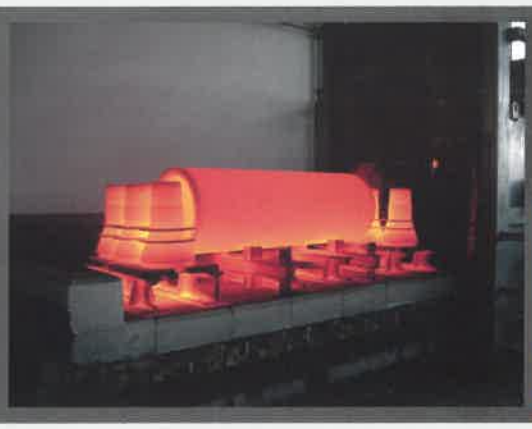
    - **tornitura**
    - **alesatura**
    - **fresatura**
    - **foratura**
    - **molatura**
    - **filettatura**

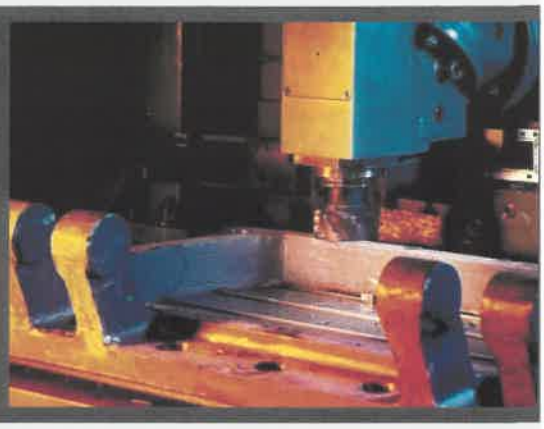
Il personale qualificato del reparto saldatura F.G.S. è in grado di assemblare sia getti in acciai differenti, sia fusioni e laminati per costruzioni miste, con possibilità di produrre interi componenti per forni nonché effettuare la riparazione degli stessi.

- Processi di saldatura

    - **a elettrodo**
    - **MIG**
    - **TIG**







Servizio riparazioni

La disponibilità di un laboratorio completo per controlli chimici e metallografici, oltre ad attrezzature specializzate per la saldatura, permettono alla F.G.S. di offrire un servizio economico ed efficiente per eseguire riparazioni di componenti sia fusi che composti da laminati.

Alcuni casi tipici di riparazioni:

- **Tubi radianti:**

  - sostituzione parziale o completa del tubo bruciatore e della prima curva, delle parti maggiormente danneggiate, e ripristino del sistema di isolamento

- **Rulli da forno:**

  - sostituzione tavola con nuovo centrifugato, recuperando coni e alberi terminali

- **Muffole di sinterizzazione:**

  - riparazione o sostituzione della parte centrifugata danneggiata
  - eventuale sostituzione spirali danneggiate

- **Rulli stabilizzatori e rulli immersi per vasche di zincatura:**

  - sostituzione boccole usurate
  - ripristino tavola

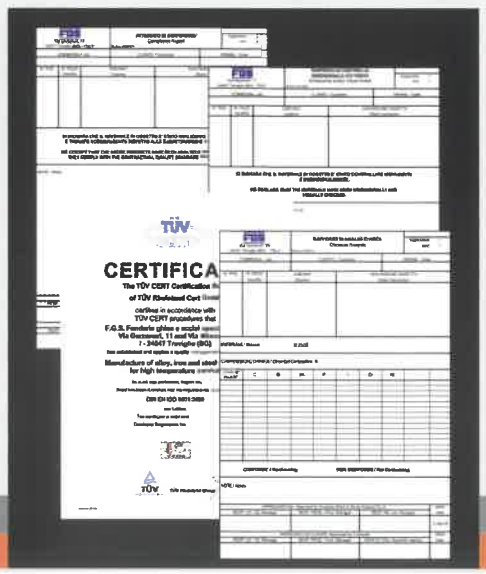
Controllo Qualità

I controlli non distruttivi fanno parte della pratica corrente della F.G.S. e sono eseguiti da personale qualificato così da ottemperare alle richieste specificate e concordate con il Cliente.
Oltre all'analisi di ogni colata siamo in grado di eseguire i seguenti controlli:

- **dimensionale**
- **finitura superficiale**
- **radiografia**
- **ultrasuoni**
- **liquidi penetranti**
- **metallografia**
- **prove a pressione**

I prodotti sono regolarmente accompagnati da Certificato Controllo Qualità.

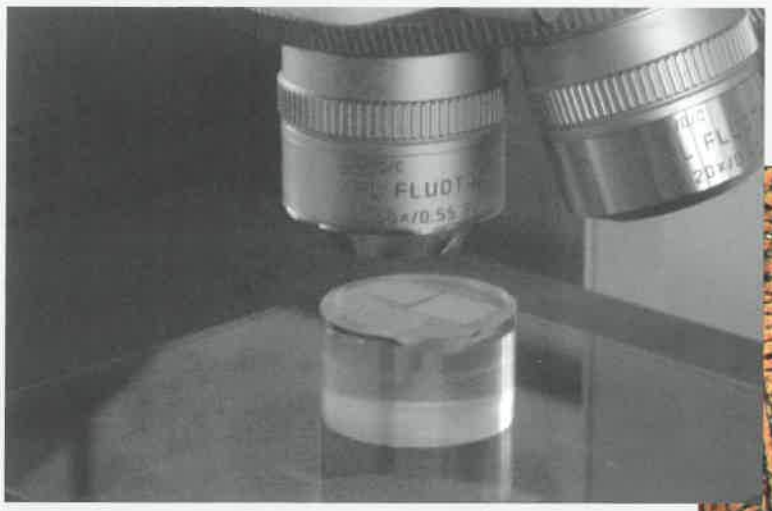
Il sistema di Controllo Qualità applicato alla F.G.S. è in accordo alle Norme Internazionali ISO 9001.

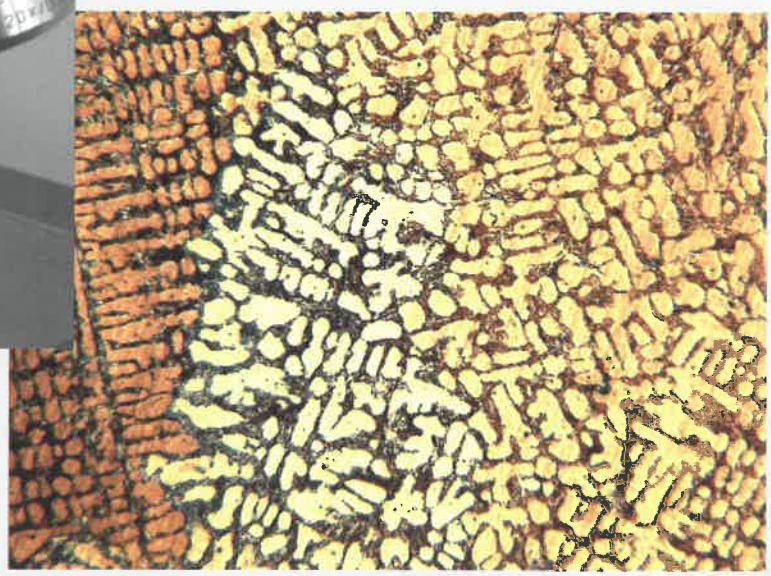


Laboratori Ricerca & Sviluppo

Ogni getto prodotto è sottoposto a costante ed accurato esame di laboratorio, a partire dalla materia prima fino al prodotto finito.
Attraverso la combinazione di analisi di laboratorio e prove meccaniche la F.G.S. è impegnata nel costante lavoro di sviluppo delle proprie leghe LOYMAX, le cui caratteristiche sono studiate in base alle specifiche condizioni di lavoro richieste dal componente in esame.
I laboratori F.G.S. sono a disposizione dei clienti per ricerche ed esami su casi di cedimento, usura o corrosione, al fine di poter studiare e offrire possibili miglioramenti del componente.
Le attrezzature dei nostri laboratori sono tra le più moderne e complete per una fonderia di acciai altolegati.

- **quantometri automatici a 24 canali**
- **quantometro a 18 canali**
- **assorbimento atomico a emissione**
- **analizzatori automatici di azoto e carbonio**
- **preparazione micrografica**
- **microscopi metallografici digitali**
- **apparecchiature per prove meccaniche fino a 1340 °C**
- **forni ad atmosfera controllata per trattamenti sperimentali**
- **forni fusori da laboratorio, capacità 20 g - 12 kg**
- **strumenti di controllo della sabbia da fonderia**
- **analizzatori portatili a fluorescenza di raggi X**
- **apparecchiature per misure di durezza e rugosità superficiale**
- **controllo ferrite**
- **endoscopi per esplorazione interna delle fusioni**





FGS LOYMAX®

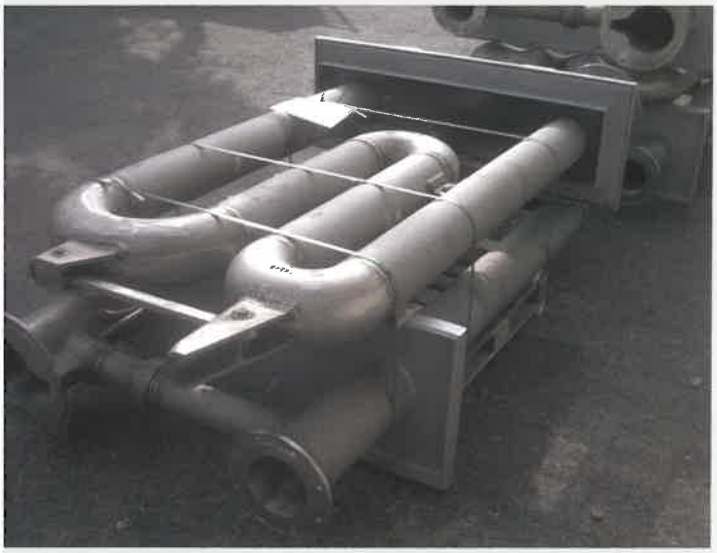
LEGHE SPECIALI PER APPLICAZIONI PARTICOLARI
SERIE LOYMAX

	Marca registrata F.G.S.	Note applicative
ACCIAI SPECIALI	LOYMAX 128®	Guide per laminatoi e lineali per tubi.
	LOYMAX 136®	Calaggi e supporti utilizzati in forni di riscaldo per forge.
	LOYMAX 139®	Acciaio resistente ad usura e corrosione in bagno di zinco per boccole e controboccole rulli.
	LOYMAX 145®	Lega con superiore resistenza a ossidazione fino a 1200°C, utilizzata per la produzione di rulli nonché travi e colonne per forni di riscaldo a walking beam.
	LOYMAX 148®	Rulli da forno con elevata resistenza allo scorrimento a caldo e migliorata resistenza alla formazione di pick-up.
	LOYMAX 163®	Acciaio non infragilente per esercizio fino a 1100°C, utilizzato per la produzione di motorulli di infornamento e sfornamento.
SUPERLEGHE	LOYMAX 231®	Muffole cilindriche rotative per trattamento termico minuteria.
	LOYMAX 259®	Cavalieri per forni di riscaldo walking beam e rulli dry per impianti CSP.
	LOYMAX 270®	Rulli per forni di riscaldo barre. Travi per forni di riscaldo a walking beam con carichi elevati.
	LOYMAX 286®	Rulli per sfornamento billette.
	LOYMAX 350®	Lega base nickel-cobalto per cavalieri in forni a spinta di riscaldo bramme.
	LOYMAX 370®	Lega rinforzata al tungsteno per cavalieri in forni a spinta di riscaldo bramme.
	LOYMAX 386®	Lega speciale per cavalieri in forni di riscaldo bramme. Anelli di supporto carica per rulli raffreddati in impianti CSP.
	LOYMAX 388®	Superlega per massime prestazioni utilizzata per cavalieri in forni di riscaldo bramme in atmosfere non solforose, tubi radianti, rulli da forno.
	LOYMAX 392®	Rulli non raffreddati per utilizzo in temperatura fino a 1200°C.
	LOYMAX 397®	Superlega per mandrini curvatubi e per parti di usura nei bagni di zincatura e alluminatura.

Per la corretta scelta del tipo di acciaio o lega speciale da adottare per un'applicazione ad alta temperatura, devono essere considerati i seguenti fattori:

1. **Temperatura normale di esercizio effettivamente raggiunta dal getto.**
2. **Temperatura massima.**
3. **Temperatura minima.**
4. **Ciclo termico del getto.**
5. **Frequenza dei cicli termici.**
6. **Presenza e entità dei gradienti termici nel getto.**
7. **Effetto delle dilatazioni del getto.**
8. **Eventuali inconvenienti derivanti da fenomeni di infragilimento.**
9. **Sistema di riscaldo del forno.**
10. **Atmosfera del forno.**
11. **Eventuali contatti con sali o metalli fusi.**
12. **Tipo ed entità delle sollecitazioni meccaniche.**
13. **Modalità di applicazione dei carichi.**
14. **Eventuali requisiti di resistenza all'usura.**
15. **Requisiti di lavorabilità.**
16. **Requisiti di saldabilità.**
17. **Requisiti di durata di esercizio dei getti.**

La non esatta valutazione, talvolta anche di uno soltanto dei sopra elencati fattori d'influenza, può causare inconvenienti nelle applicazioni ad alta temperatura.
È raccomandabile nella scelta dei materiali consultarsi con i tecnici metallurgici della fonderia.
Anche dopo la scelta del tipo di materiale è consigliabile consultare i tecnici per la determinazione degli spessori e della migliore conformazione dei getti, ai fini dell'ottenimento di fusioni pienamente soddisfacenti.



TUBI RADIANTI

I nostri tubi radianti sono prodotti impiegando tubi centrifugati con uno spessore minimo di 7 mm uniti a curve fuse staticamente in fusione di precisione a guscio.

I tubi radianti sono normalmente forniti provati a pressione e pronti al montaggio, completi di piastra frontale, materiale refrattario con sistema di contenimento, flange, compensatore di dilatazione e, a richiesta, muniti di recuperatore.

- radianti monotubo
- radianti per forni a campana
- radianti a U
- radianti a M
- radianti a P
- radianti a doppio P

Riparazioni

È possibile anche eseguire revisioni e riparazioni dei tubi radianti parzialmente danneggiati. La disponibilità di un laboratorio completo per controlli chimici e metallografici, oltre ad attrezzature specializzate per la saldatura, permette di offrire un servizio economico ed efficiente per eseguire le riparazioni sia di componenti fusi, che composti da laminati.

- revisione e riparazione dei tubi radianti danneggiati
- analisi metallurgica
- prove di saldabilità
- sostituzione tubi bruciatore e curve danneggiate
- ripristino isolamento refrattario

RECUPERATORI DI CALORE

La F.G.S. produce un'ampia e completa gamma di fusioni speciali per la costruzione di recuperatori di calore.

- Elementi recuperatori per tubi radianti
- Elementi recuperatori per bruciatori-recuperatori
- Elementi recuperatori piani per forni a campana
- Dimensioni da 75 mm di diametro a 320 mm di diametro in singola fusione di precisione
- Dimensioni maggiori di 320 mm in costruzione saldata

Oltre ai singoli elementi fusi la F.G.S. produce normalmente recuperatori interamente assemblati e provati a pressione.

RULLI

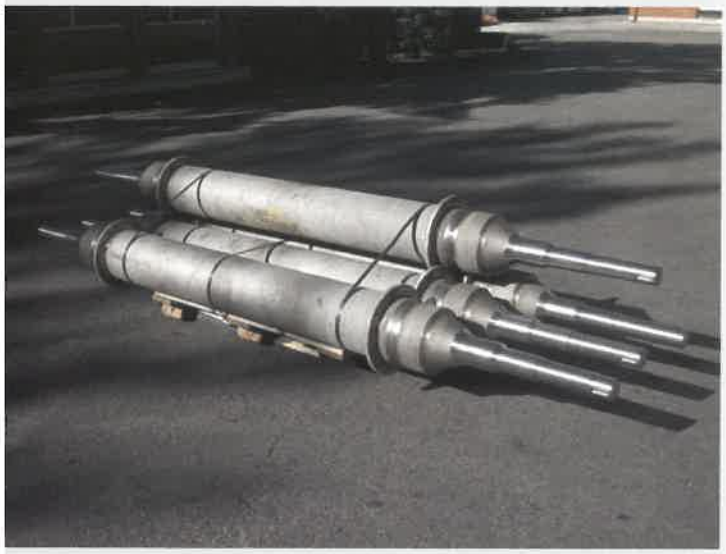
La F.G.S. fornisce rulli da forno in acciaio centrifugato con misure che possono raggiungere il diametro di 1200 mm.

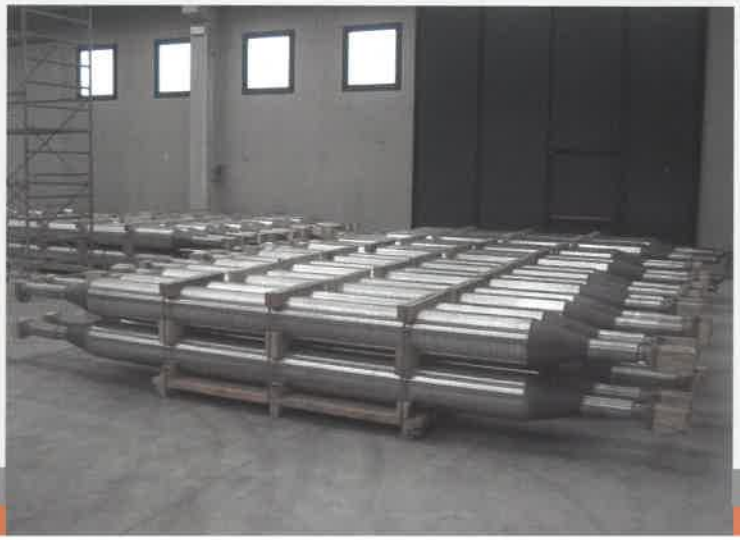
I rulli vengono forniti finiti di lavorazione meccanica, e a richiesta anche bilanciati staticamente o dinamicamente.

In caso di speciali requisiti superficiali possono essere direttamente forniti con la superficie di lavoro rivestita di strati ceramici o metallici a seconda delle esigenze.

PER FORNI DI RISCALDO E TRATTAMENTO TERMICO

- rulli per forni di trattamento termico continuo di
  - barre
  - tubi
  - coils
  - matasse di fondo
- rulli per forni trattamento grandi lamiere
- rulli per ricottura continua nastro d'acciaio
- rulli per impianti di zincatura a caldo
- rulli di grande diametro per forni di ricottura
- rulli per macchine di colata continua
- rulli per forni tipo "Nassheuer"
- rulli per forni di omogeneizzazione per bramme sottili





PER LAMINATOI

Prodotti in acciaio inossidabile brevettato "HW20-13S®", appositamente formulato in composizione chimica e trattamento termico per soddisfare le richieste dei moderni impianti di produzione in continuo del nastro di acciaio.

I rulli in "HW20-13S®" permettono una riduzione dello spessore unita ad una maggiore durata rispetto ai rulli in ghisa e ai tradizionali rulli in acciaio. Le caratteristiche meccaniche sono costanti attraverso l'intero spessore della tavola e non si limitano allo strato superficiale. La durata dei rulli in "HW20-13S®" in normali condizioni di esercizio eccede la produzione di 50 milioni di tonnellate di nastro.

- rulli via d'uscita per laminatoi di nastro a caldo
- rulli tenditori
- rulli avvolgitori
- rulli per linee attive e passive
- rulli per vie di uscita laminatoi "Stelmor"
- rulli per descagliatori
- rulli pusher and piler

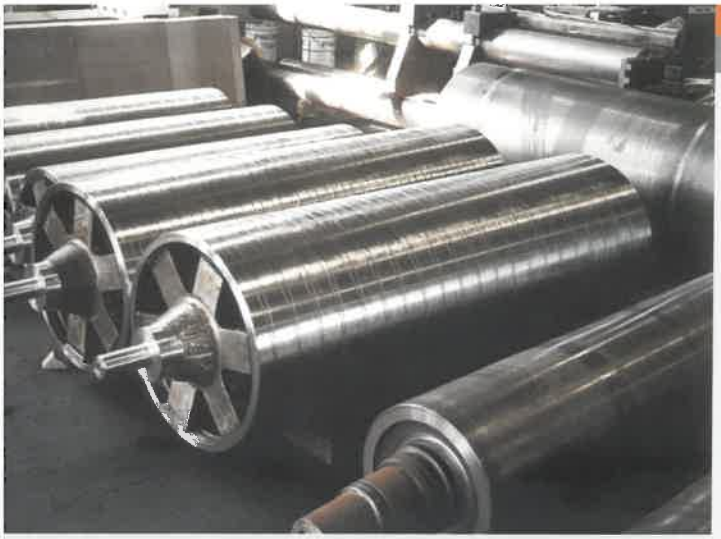
PER IMPIANTI CSP

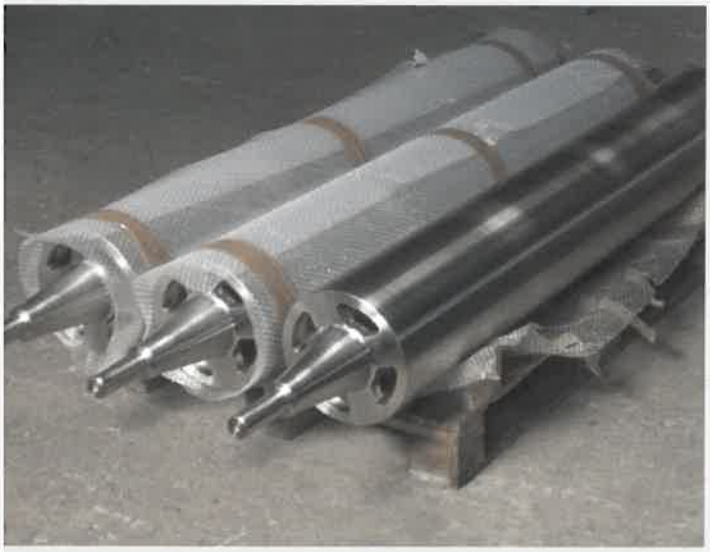
Rulli dry

- centrifugati in leghe speciali Loymax
- diametro massimo di 380 mm
- lunghezza massima tavola di 3200 mm

Rulli wet

- fornitura rullo completo di refrattario
- tires fusi in superleghe Loymax

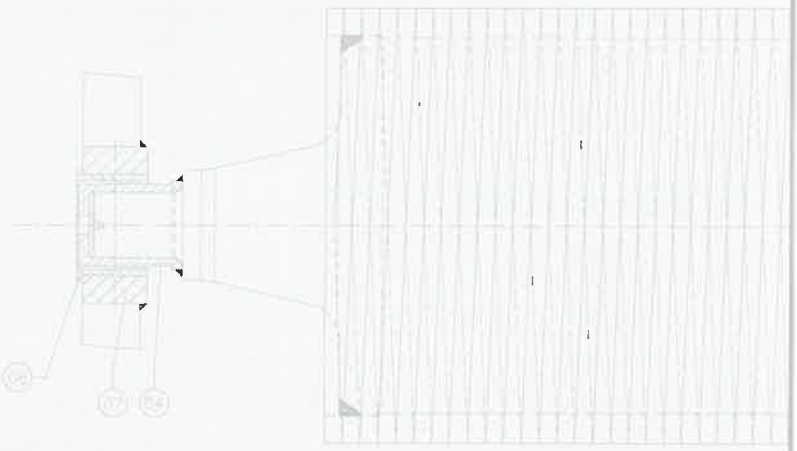




COMPONENTI PER IMPIANTI ZINCATURA A CALDO

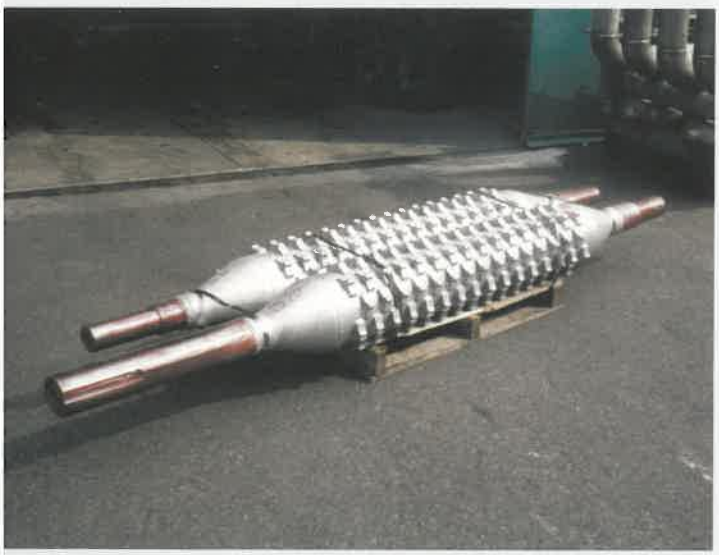
Per vasca di zincatura

- Rulli immersi
- Rulli stabilizzatori
- Bracci per rulli
- Snouts
- Boccole in acciaio speciale LOYMAX 139
- Accessori fusi



Per forni verticali e orizzontali

- Rulli
- Tubi radianti
- Recuperatori di calore



NASTRI TRASPORTATORI

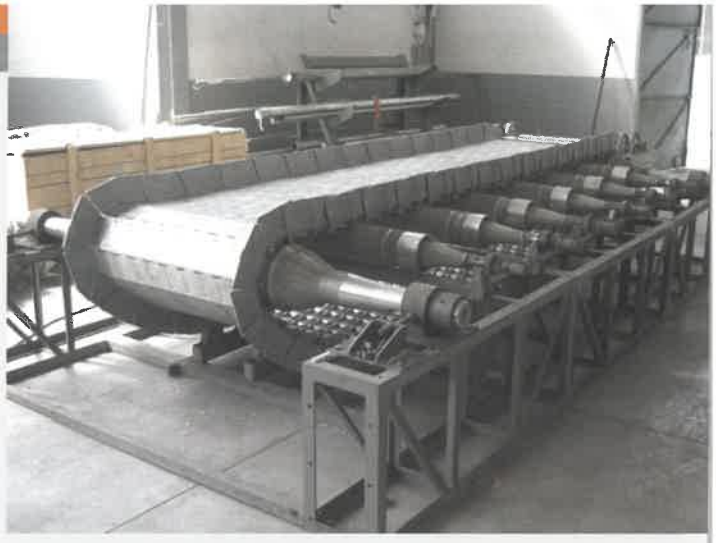
I nastri trasportatori da noi forniti utilizzano una gamma di leghe adatte a sopportare temperature fino a 1100°C. La dimensione e la tipologia costruttiva dei componenti fusi vengono scelti in base all'impiego e ai carichi da sopportare.

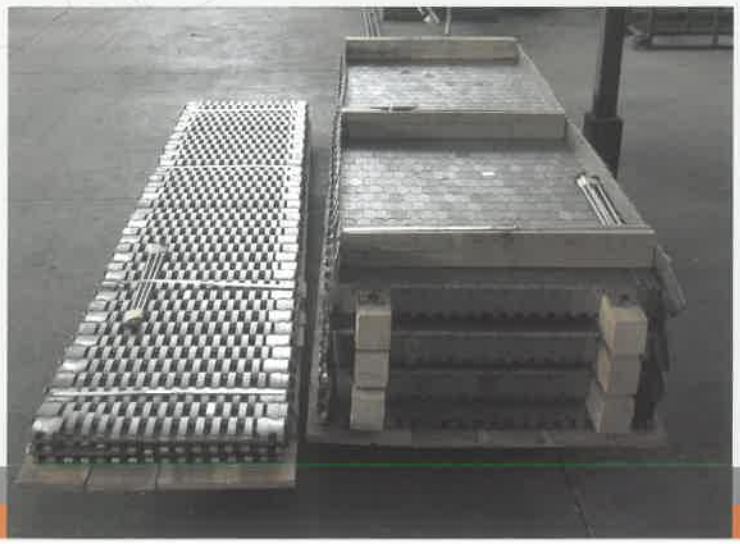
Gli elementi fusi per nastri trasportatori sono prodotti con uno speciale sistema di colata basato sia su shell-molding che su microfusione, così da assicurare accuratezza dimensionale e garantire la sanità dei getti.

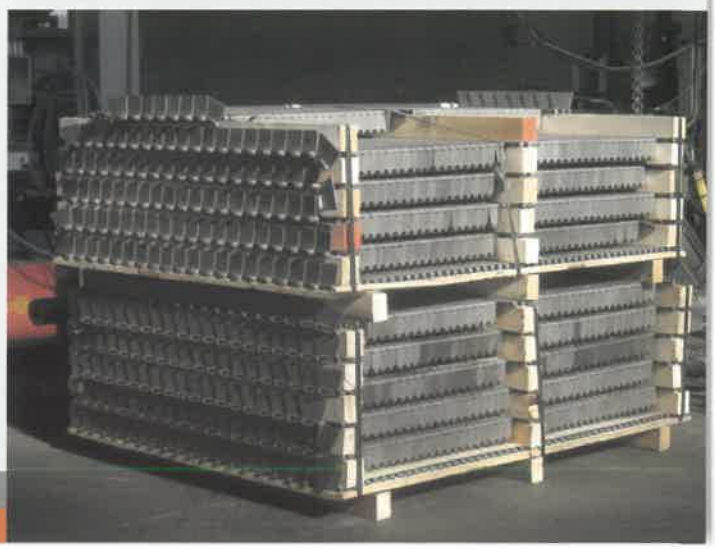
La produzione comprende:

- Rulli di traino
- Rulli di rinvio
- Rulli di supporto
- Sistema di appoggio al ritorno

Prima della spedizione i nastri vengono assemblati e collaudati in movimento su banco a rulli di prova, adattabile alle dimensioni dei diversi nastri in collaudo.







FUSIONI PER FORNI WALKING BEAM

La F.G.S. produce numerosi componenti in acciai refrattari per i forni di trattamento tubi a walking beam. La produzione comprende:

- longheroni
- tenute di fondo
- rulli di infornamento e sfornamento
- leve e fusioni per kick-in e kick-off
- porte di infornamento e sfornamento
- porte di ispezione
- colonne fisse e mobili
- capitelli di supporto

I longheroni utilizzano un'ampia gamma di leghe adatte a sopportare temperature fino a 1.100°C.

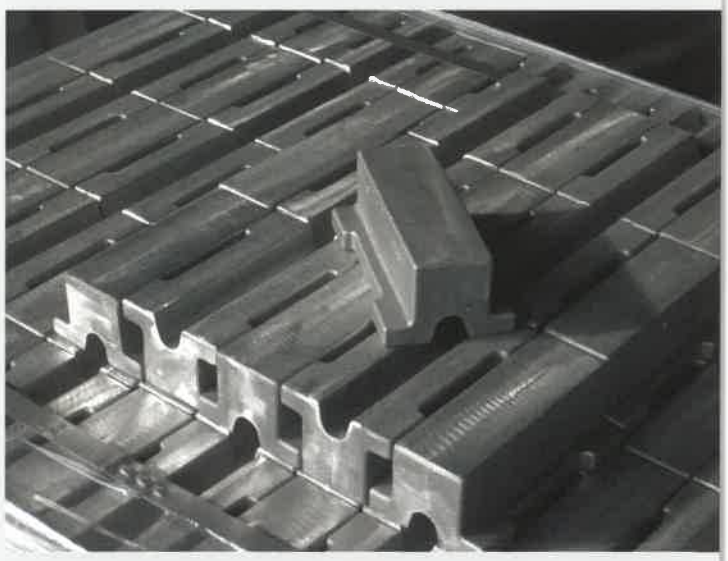
La dimensione e la tipologia costruttiva degli elementi vengono scelti in base all'impiego e ai carichi da sopportare, e vengono progettati singolarmente o messi a punto a seconda delle condizioni di lavoro richieste.

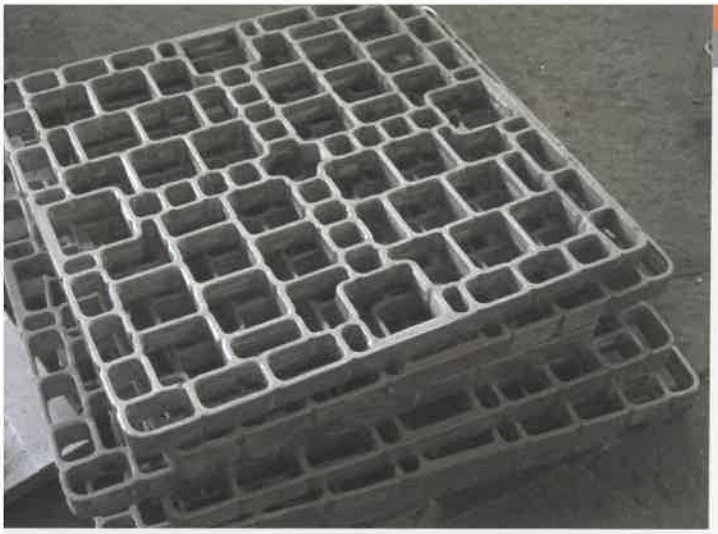
Prima della spedizione sono vengono assemblati e collaudati al banco di prova.

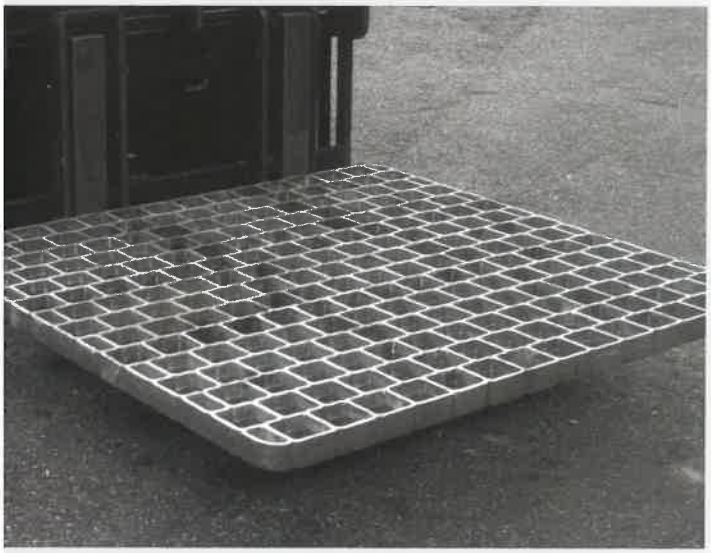
CAVALIERI PER FORNI DI RISCALDO

- cavalieri per forni a longheroni mobili e forni a spinta in più di 100 modelli diversi
- cavalieri speciali F.G.S. in lega bimetallica

I materiali per i cavalieri includono acciai base cobalto nonché le nostre leghe brevettate della serie Loymax, a seconda della zona e della temperatura prevista.







GRIGLIE

Prodotte in una vasta gamma di dimensioni mediante i seguenti metodi di formatura:

- shell molding
- formatura a verde
- formature con resine a freddo
- formatura ceramica

Tipologie:

- griglie rettangolari
  - fusione unica
  - vassoi componibili
- griglie circolari
  - fusione unica per diametri fino a 1150mm
  - a settori componibili

ATTREZZI PER TRATTAMENTI

- Cestelli per trattamento termico prodotti utilizzando:

  - fusioni in leghe resistenti al calore
  - laminati in acciaio
  - combinazione di parti fuse e parti laminate
  - rete di contenimento

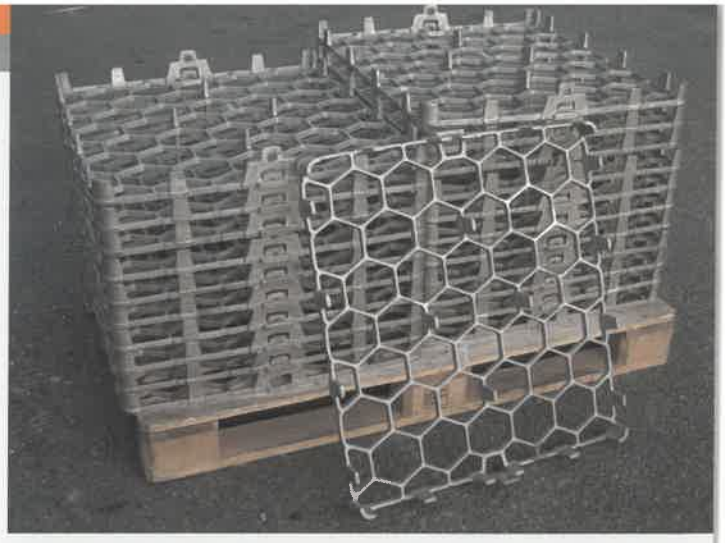
- Cestoni di contenimento composti da

  - griglia pianale fusa
  - sponde laterali fuse

- Raggiere per supporto pianali

A richiesta la F.G.S. può progettare griglie e attrezzature speciali per impieghi specifici.

I numerosi modelli esistenti possono essere utilizzati ai fini di una ottimale economia di produzione, sia che si tratti di piccole serie, sia per la realizzazione di pezzi unici.



CALAGGI

Costruiti con una struttura completamente aperta, i nostri calaggi possono essere prodotti in diverse tipologie atte a soddisfare le diverse esigenze produttive assicurando notevoli vantaggi:

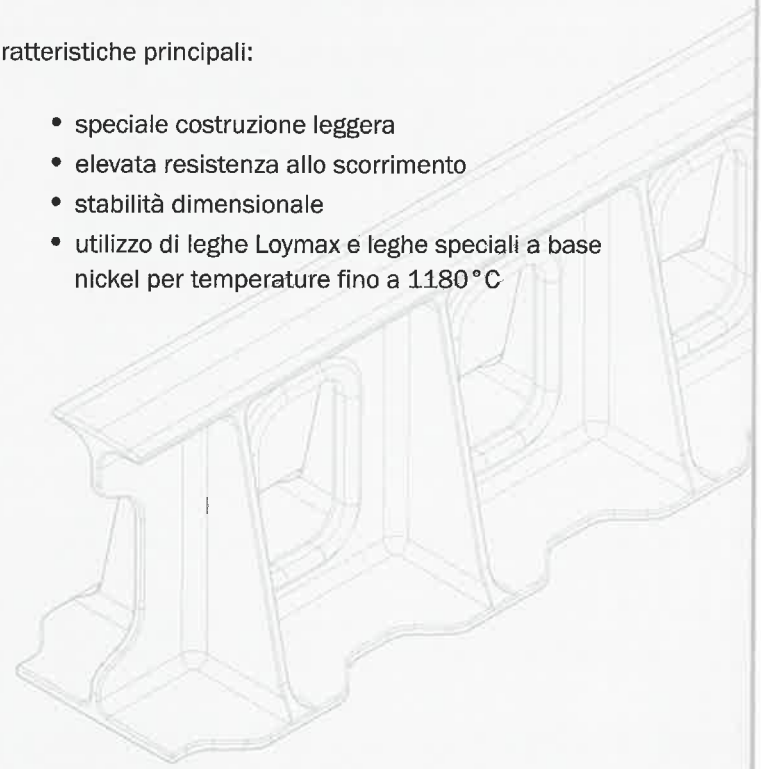
- libera circolazione dell'atmosfera del forno
- cicli di trattamento più brevi
- sicuro risparmio energetico

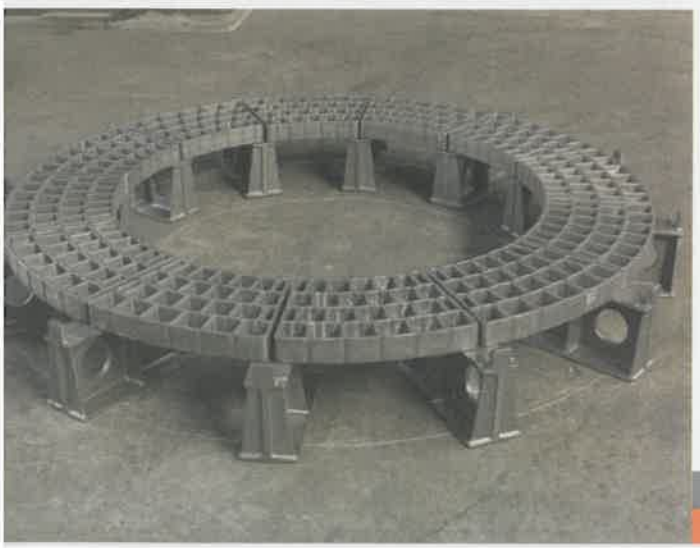
Tipologie costruttive:

- calaggi in fusione unica con lunghezza fino a 3000mm
- calaggi modulari a lunghezza componibile
- calaggi tubolari in costruzione saldata

Caratteristiche principali:

- speciale costruzione leggera
- elevata resistenza allo scorrimento
- stabilità dimensionale
- utilizzo di leghe Loymax e leghe speciali a base nickel per temperature fino a 1180°C



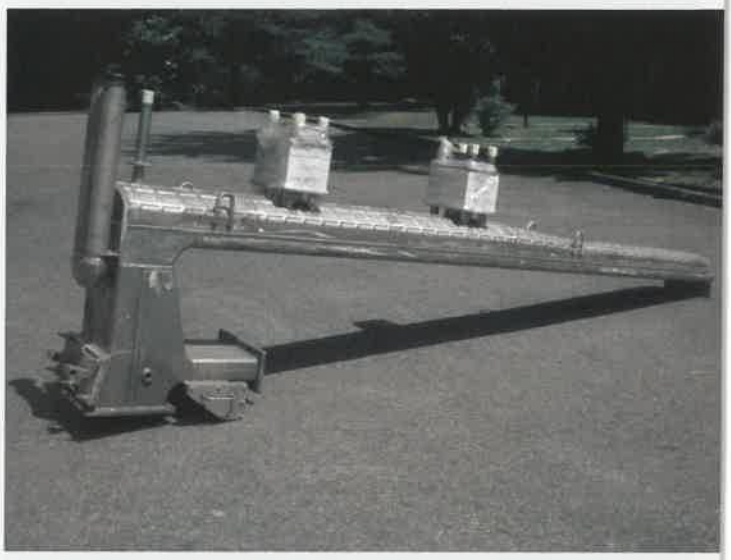


MUFFOLE E STORTE

- Muffole rotanti cilindriche con o senza spirale interna
- Muffole con sezione a "D" per la sinterizzazione di polveri metalliche pressate
- Muffole per la riduzione di minerali metallici
- Storte per generatori di gas per forni ad atmosfera controllata

Muffole e storte possono venire prodotte per centrifugazione fino al diametro esterno di 1200 mm e in fusione statica anche per dimensioni superiori, come pure in costruzione saldata.

È anche possibile eseguire revisione e riparazione di muffole e storte, con sostituzione delle parti danneggiate, dopo aver controllato in laboratorio la saldabilità delle parti recuperate.



MOTORULLI INFORNAMENTO E SFORNAMENTO

- Rulli raffreddati oppure a secco, completi di albero saldato
- Testate sfuse completamente finite di macchina
- Possibilità di riporti anti-usura sulla superficie di contatto carica
- Possibilità di fornitura comprensiva di basamento in acciaio al carbonio, cuscinetti e riduttori

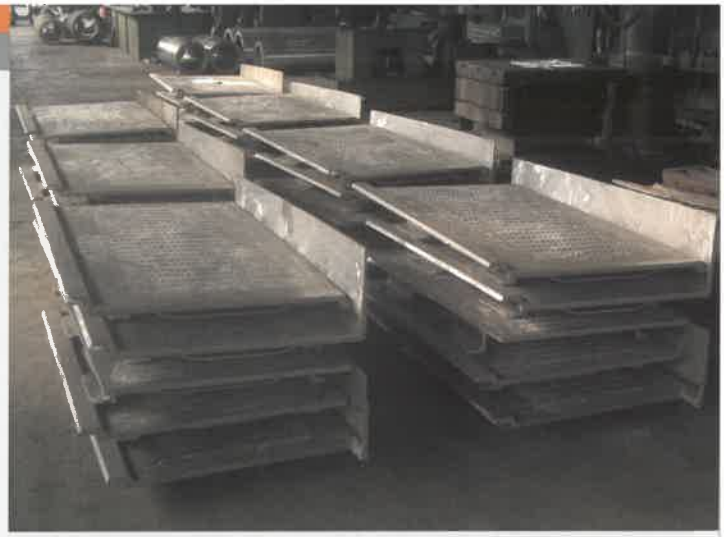
LAMIERE PER VIBROVAGLI

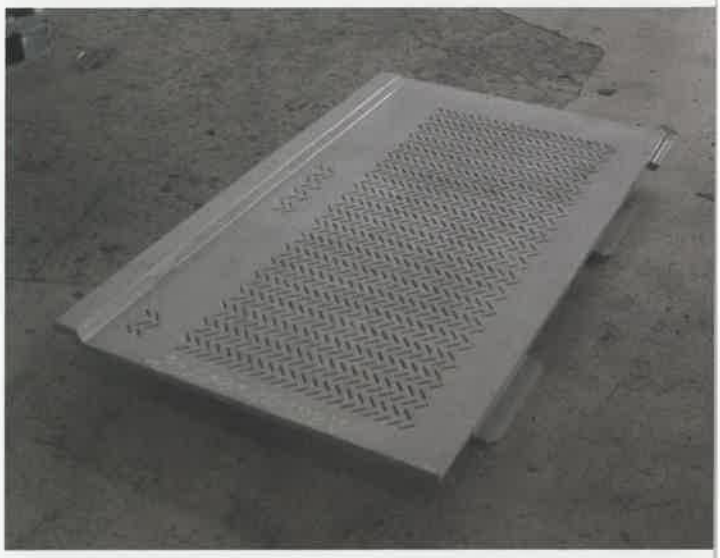
Le lamiere fuse per vibrovagli e vibrotrasportatori a caldo sono normalmente realizzate con spessori varianti tra 9 e 25 mm nelle seguenti tipologie:

- forate
- forate con nervature di usura
- cieche
- cieche con nervature di usura

Le lamiere fuse sono prodotte in numerosi acciai speciali alto legati per temperature fino a 1000°C e miglior resistenza all'usura a caldo.

Applicazioni tipiche sono nei vibrovagli a caldo e nei trasportatori per impianti di sinterizzazione e pellettizzazione dei minerali metallici.





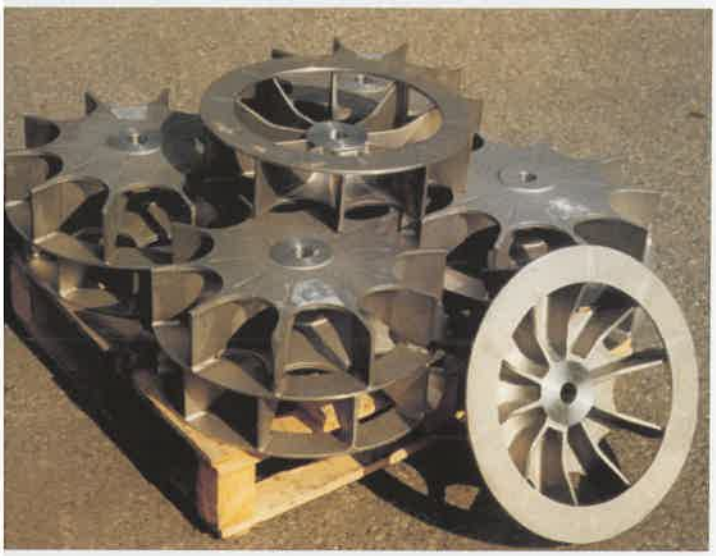
FUSIONI PER CEMENTERIE

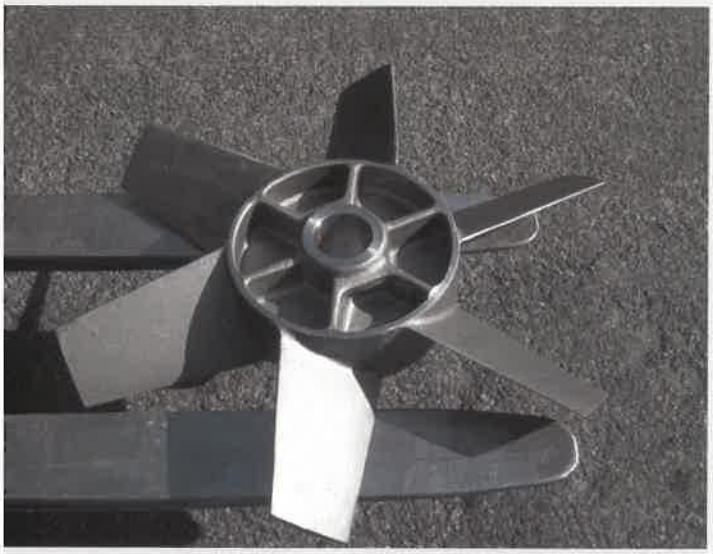
- Griglie per raffreddatori del clinker in esecuzione brevettata "ONDUFIN"
- Travi di sostegno dei raffreddatori
- Sponde laterali dei raffreddatori
- Maglie, griglie e piastre laterali per precalcinatori
- Anelli di testata di forni rotanti
- Martelli per frantoi di clinker caldo
- Tubi di alimentazione crudo
- Recuperatori a crociera
- Fusioni per satelliti
- Tubi e testate per bruciatori
- Parti di trasportatori
- Anelli di usura per elevatori
- Valvole per aria calda e gas
- Tubi immersi per cicloni
- Anelli di rotolamento
- Rulli di supporto per anelli di rotolamento

FUSIONI PER INCENERITORI

La lunga esperienza della F.G.S. nella produzione di getti per prima installazione e di ricambi per impianti di incenerimento ha portato ad un continuo miglioramento della durata di questi componenti per alte temperature.
I principali getti per inceneritori da noi prodotti includono:

- Griglie in acciaio ad alto tenore di cromo
- Griglie in ghisa resistenti al calore
- Sponde laterali
- Tubi di protezione per termocoppie
- Catene raschianti per trasporto scorie
- Piastre anti-usura per rivestimento pareti
- Elementi per recuperatori di calore





VENTOLE E GIRANTI

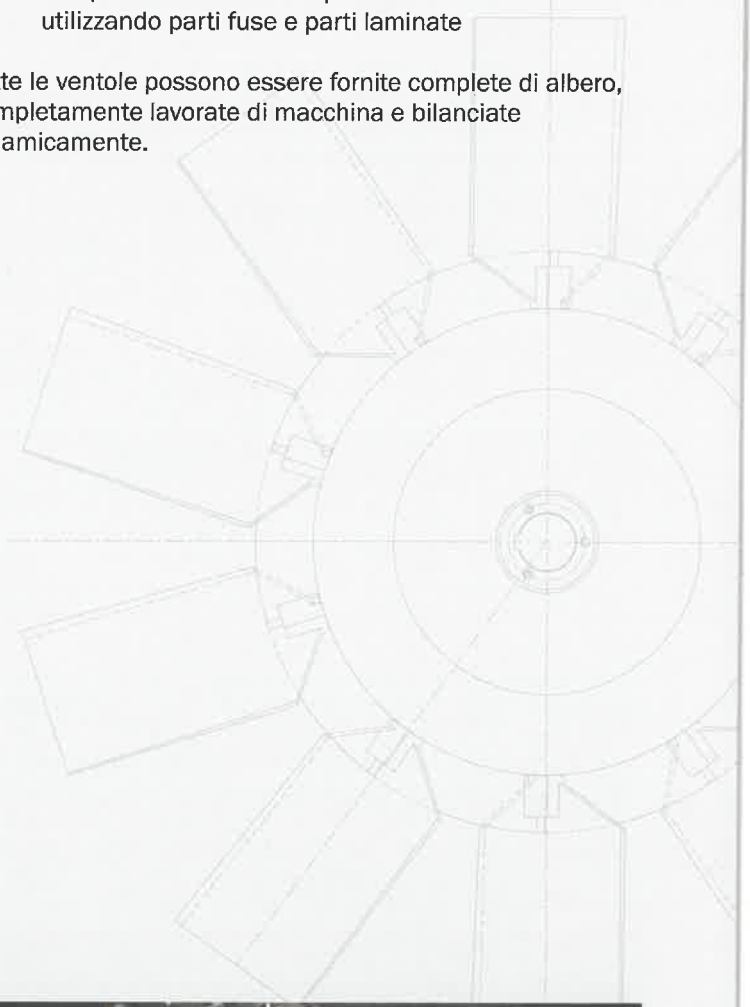
Utilizzate nei seguenti impianti:

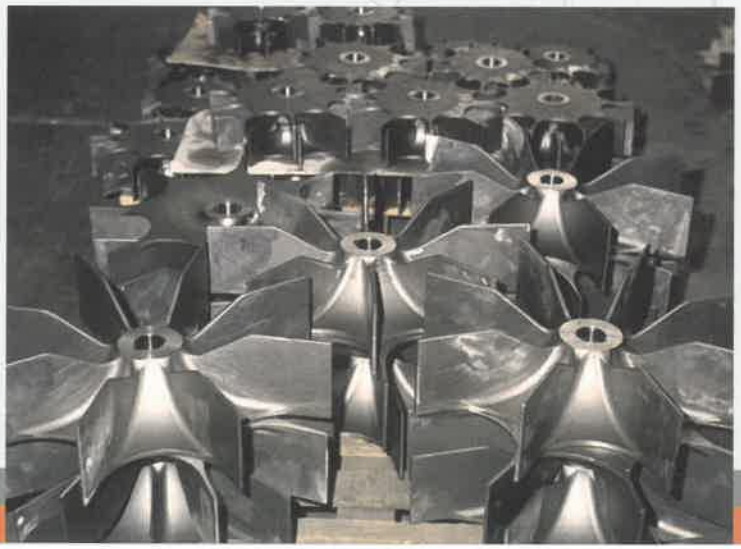
- forni per cementazione gassosa
- forni di rinvenimento
- forni a ricircolazione

Le ventole possono essere prodotte secondo i seguenti metodi:

- fusione in pezzo unico da diametro 200 mm fino al diametro di 1000 mm
- composizione di mozzi e pale in fusione statica di precisione
- composizione di mozzi e pale in costruzione mista utilizzando parti fuse e parti laminate

Tutte le ventole possono essere fornite complete di albero, completamente lavorate di macchina e bilanciate dinamicamente.





ACCESSORI PER L'INDUSTRIA METALLURGICA

La produzione comprende:

- valvole e serrande in fusione unica
- farfalle in costruzione mista con tubo centrifugato
- ancoraggi per refrattari
- fusioni per longheroni girabillette
- barre fuse di infornamento
- scivoli fusi per sfornamento
- fusioni base per forni monopila
- bordature per porte forni
- mandrini curva-tubi
- tubi per termocoppie
- ugelli
- rulliere per forni riscaldo billette d'alluminio
- lingottiere, stampi, vasche e canali di colata per fonderie d'alluminio

FGS

FONDERIA GHISE E ACCIAI SPECIALI S.P.A.
Via Garzoneri, 11
24047 - Treviglio (BG) - Italy
Tel. +39 0363 302588 - Fax +39 0363 419058
www.fonderiafgs.com - fgs@fonderiafgs.com