

PT



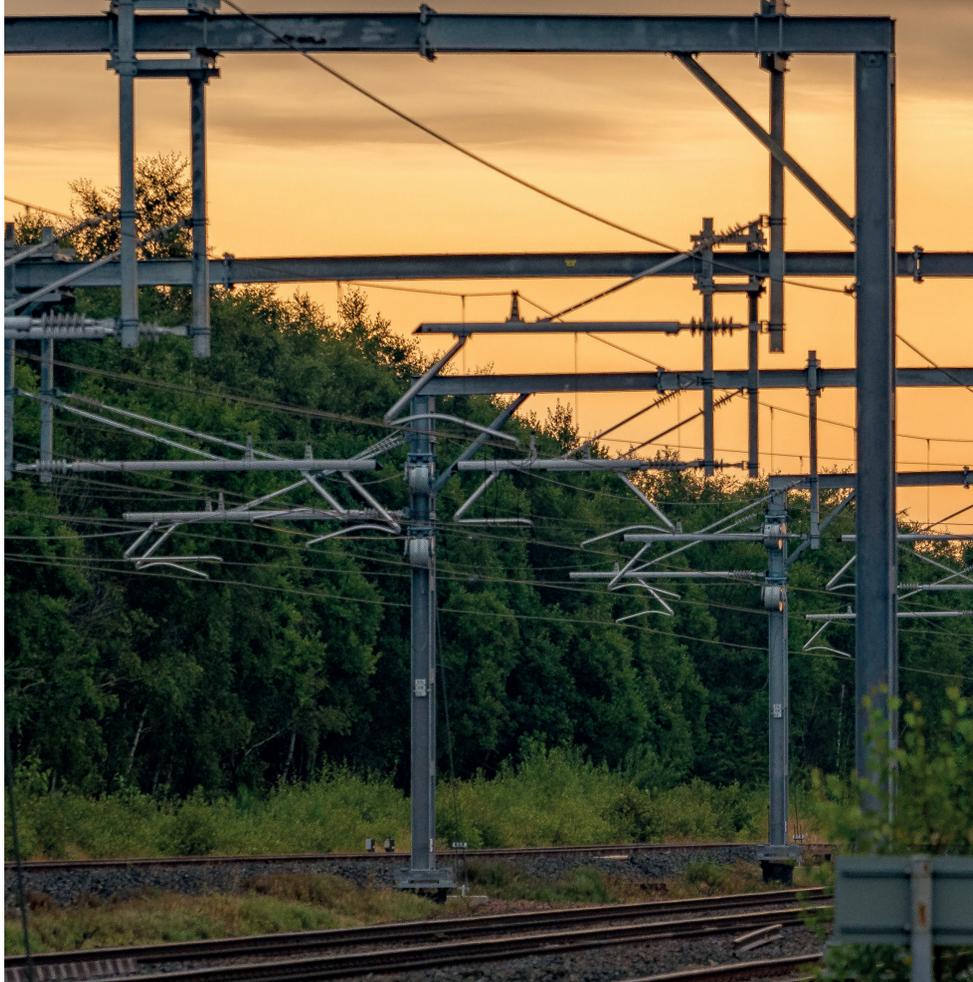
**BONOMI**  
moving energy since 1928

**RAILWAY**





# ATENDENDO A ELETRIFICAÇÃO FERROVIÁRIA



**>25.000**

Trechos eletrificados  
com Cantilevers e  
Componentes Bonomi

**>250.000**

CANTILEVERS  
instalados

**>15**

Ferrovias internacionais  
usando nossos  
produtos

**2008**

Patenteamento da  
Tecnologia OMNIA

## **ONE OF THE KEY PLAYERS IN THE RAILWAY ELECTRIFICATION PROCESS SINCE THE VERY BEGINNING**

Bonomi esteve envolvida na eletrificação ferroviária desde o seu início, **fornecendo soluções inovadoras e de alto desempenho tecnológico para linhas aéreas de 1,5kV a 25kV.**

A Bonomi **oferece flexibilidade de produção, apoiando os requisitos do cliente desde a especificação dos componentes até o design geral da linha.**

### **ALGUMAS REFERÊNCIAS:**

RETE FERROVIARIA ITALIANA - NETWORK RAIL  
SLOVENSKE ŽELEZNICE - INFRABEL - SAR - TCDD  
ADIF - SNCF - ONCF - JR-EAST

# ENGENHARIA DE CO-DESIGN

## **EXPERIÊNCIA E CO-DESIGN PARA SOLUÇÕES E PROJETOS DE ENGENHARIA**

Há mais de 40 anos trabalhamos **em parcerias mutuas e em estreita colaboração com os escritórios técnicos das autoridades ferroviárias** para desenvolver linhas ferroviárias/tramway e subterrâneas; garantindo uma melhoria contínua na experiência da engenharia, **projetos altamente personalizados e soluções mais eficientes e sustentáveis.**

## **MÃO DE OBRA QUALIFICADA APOIADA POR INSTALAÇÕES DE ALTA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Investimos em nosso povo, através de **uma seleção rigorosa**, e treinamentos relevantes. **Nosso investimento na planta é através da substituição regular de equipamentos e aquisição antecipada de novas tecnologias e softwares de mercado.**

## **ESTAMOS DEFININDO O FUTURO DA ELETRIFICAÇÃO.**

Continuamos investindo em pesquisa e desenvolvimento para proteger o seu futuro, ampliando nosso conhecimento técnico e capacidade produtiva.



*Por muitos anos, Bonomi tem apoiado clientes internacionais na concepção e desenho de inúmeras linhas de aéreas. Realizamos novos projetos de eletrificação e renovamos linhas antigas com os padrões mais modernos do setor. Nossos especialistas em design e engenharia apoiam nossos clientes em novos projetos e na atualização das linhas existentes.*

# PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

## PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Todos os anos, Bonomi investe em P&D e treinamento de pessoal. Isso dá vida contínua a **novos produtos**, capazes de antecipar as demandas do mercado e renovar as soluções atuais. Estamos comprometidos em propor novos materiais que impactam menos no meio ambiente e garantem um desempenho ainda maior.

Através do investimento em pesquisa e desenvolvimento desenvolvemos **materiais novos**, eficientes e ecológicos para melhorar o desempenho do produto, confiabilidade e custo

## SOFTWARES DE CÁLCULO

O escritório técnico Bonomi utiliza **softwares de cálculo mais inovadores**, customizados. Nossos departamentos técnicos e de design utilizam softwares feitos sob medida para apoiar as necessidades de nossos clientes.





### **LABORATÓRIOS DE TESTES MECÂNICO, QUÍMICO E ELÉTRICO**

Exercemos as seguintes funções em casa:

- verificações dimensionais com sistemas eletrônicos
- verificações de dureza
- verificações de rugosidade
- verificações de galvanizações e revestimentos
- testes mecânicos de tração, compressão, flexão e torção, também combinados com ciclos térmicos
- testes de fadiga
- testes elétricos e de isolamento
- testes de envelhecimento na câmara de neblina salina e/ou em câmara termostática
- investigações metalográficas

### **SUPORTE EXTERNO ESPECIALIZADO**

Os laboratórios também permitem que o cliente e as autoridades ferroviárias realizem visitas internas e testes.

Temos relações exclusivas com laboratórios externos, especializados, para apoiar nossos clientes.





## ALTA VELOCIDADE

Engenharia de linhas de 25 kV.  
Componentes e produção de  
CANTILEVERs.



## FERROVIAS TRADICIONAIS

Engenharia de linhas de 1,5kV a  
25kV. Componentes e produção de  
CANTILEVERs.



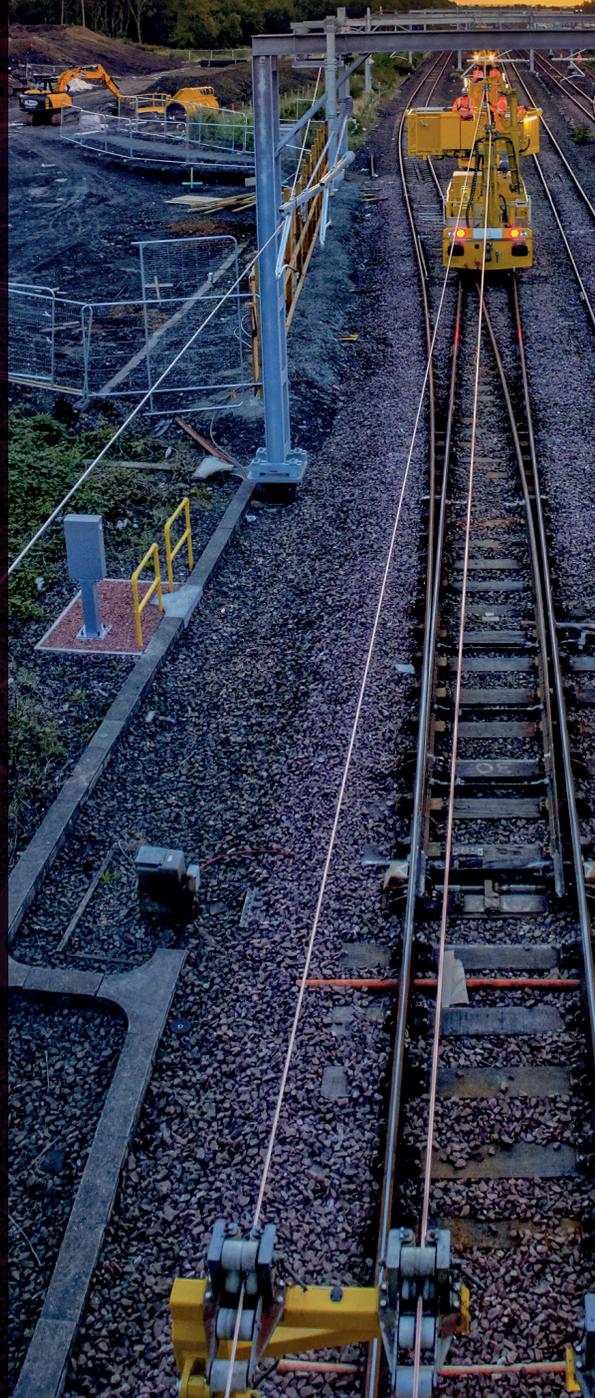
## VLT

Engenharia de linhas urbanas  
subterrâneas, bondes e linhas  
metropolitanas. Componentes  
e produção de CANTILEVERs.



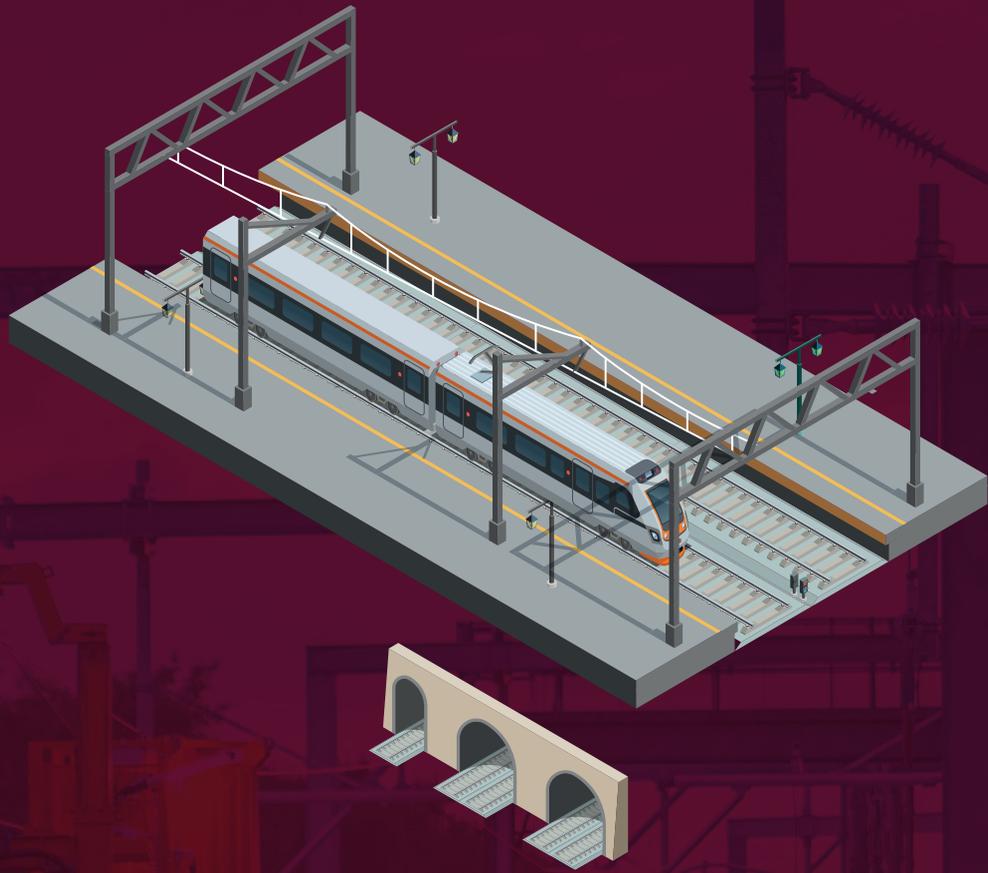
## TÚNEL E APLICAÇÕES ESPECIAIS

Engineering of special projects  
for tunnels. Components and  
cantilevers production.





# ELETRIFICAÇÃO FERROVIÁRIA



**1** CANTILEVERS  
PARA LINHAS  
AÉREAS



**2** ISOLADORES  
FERROVIÁRIOS  
DE 3kV A 25kV



**3** MENSULAS,  
ATERRAMENTO E  
COMPONENTES  
DE SINALIZAÇÃO



**4** DISPOSITIVOS  
DE TENSÃO



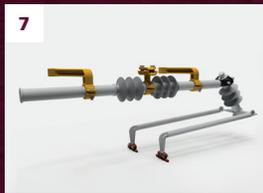
**5** ISOLADORES  
DE SEÇÃO



**6** BRAÇOS  
FIXOS  
(ISOLADOS  
OU NÃO)



**7** CANTILEVERS  
DE TÚNEL



**8** MENSULAS  
RÍGIDAS





**1** CANTILEVERS  
PARA LINHAS  
AÉREAS

**2** MENSULAS  
RÍGIDAS

**3** MENSULAS,  
ATERRAMENTO E  
COMPONENTES DE  
SINALIZAÇÃO

**4** ISOLADORES DE  
750V A 1,5kV

MORGAN  
SINDALL

MORGAN  
SINDALL

VLT

# SISTEMAS COMPLETOS PARA LINHAS AÉREAS DE 1,5 A 25KV

PRODUTOS





### **CANTILEVERS PARA LINHAS AÉREAS DE ALTA VELOCIDADE 25kV E PARA LINHAS TRADICIONAIS 1,5kV – 25kV**

Mevcut HH ekipmanları:

Equipamentos OHL disponíveis:

- **25kV** - até 270mm<sup>2</sup>, 1 fio de contato, 1 fio mensageiro;
- **3kV** - até 610 mm<sup>2</sup>, 2 fios de contato, 2 fios mensageiro.

Tipos de CANTILEVERs disponíveis:

Tipo OMNIA;

A-Frame CANTILEVER.



### **CANTILEVER PARA TÚNEIS E APLICAÇÕES ESPECIAIS**

Equipamentos OHL disponíveis:

- **25kV** - até 270mm<sup>2</sup>, 1 fio de contato, 1 fio mensageiro;
- **3kV** - até 610 mm<sup>2</sup>, 2 fios de contato, 2 fios mensageiro.

Tipos de CANTILEVERs disponíveis:

- Tipo OMNIA;
- A-Frame CANTILEVER;
- Mensura rígida;
- Suspensão do braço de Underbridge.



### **MENSULA RÍGIDA PARA FERROVIAS E VLTS**

O departamento técnico Bonomi disponibiliza seu know-how também para a **realização de projetos de catenários rígidos**, a fim de responder a uma demanda crescente de clientes e companhias ferroviárias.

Bonomi **pode projetar todos os elementos de um sistema de eletrificação ferroviária, começando com o único componente, nosso sistema catenário rígido é inteiramente produzido em casa para manter a qualidade.**





# OMNIA, O CANTILEVER INTELIGENTE

## **O PRIMEIRO CANTILEVER INTELIGENTE PARA LINHAS 3 – 25KV foi patenteado**

OMNIA é o primeiro CANTILEVER SMART para linhas aéreas ferroviárias. O projeto de desenvolvimento foi concluído em 2008 pela Bonomi, em parceria com outras duas empresas italianas - GCF e Satferr. Tanto o GCF quanto o Satferr têm vasta experiência nos setores ferroviário e ferroviário.

### **Do design à instalação**

Essa sinergia nasceu naturalmente da necessidade de prestar um serviço completo ao mercado de tração ferroviária, abrangendo todas as solicitações do cliente: desde o design até a fabricação do próprio sistema catenário que termina com sua instalação.

OMNIA é latim para "tudo", isso descreve o objetivo da parceria OMNIA, os parceiros prestam suporte aos clientes em toda a excelência em inovação, design, produção e instalação.



# POR QUE OMNIA É O CANTILEVER INTELIGENTE?

Graças aos seus detalhes técnicos e ao design fácil, mas funcional, a OMNIA oferece os seguintes benefícios:



**OMNIA é feito a partir de uma liga de alumínio customizada (Al Si 1 Mg 0,9 Mn 0,7 – EN AW-6082 T6 de acordo com a EN 586-2). Isso garante uma resistência excepcional à corrosão, mesmo em ambientes difíceis.**



**Redução significativa de peso com menos componentes, e menos ferramentas necessárias para montagem possibilitam uma instalação significativamente mais rápida.**



**Ecologicamente amigável – OMNIA proporciona baixo impacto ambiental por design e reciclagem mais econômica no final de sua vida útil**



**Economia geral, graças à velocidade de instalação, baixos requerimentos de manutenção e redução no consumo de fios de contato.**

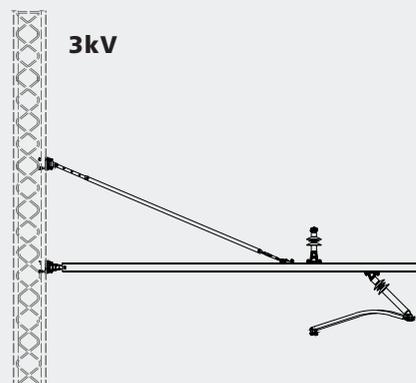
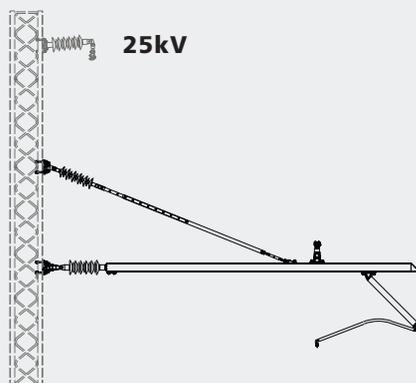


**Força mecânica aprimorada que suporta catenários mais pesados e condutores mecânicos de mais altas tensões.**

Todas essas características fazem da OMNIA o CANTILEVER ideal em termos de economia de ciclo de vida: as companhias ferroviárias experimentarão as vantagens de economizar em horas de trabalho, na manutenção e na duração do próprio ciclo de vida do produto. Os benefícios do OMNIA estão presentes nos custos de toda vida útil do produto.

Um estudo recente mostrou que a OMNIA proporciona uma redução de 65% são os custos de instalação em um CANTILEVER padrão.

Disponível em diferentes configurações



# ISOLADORES FERROVIÁRIOS DE 1,5 A 25KV

## **Tipos de isoladores ferroviários que fabricamos:**

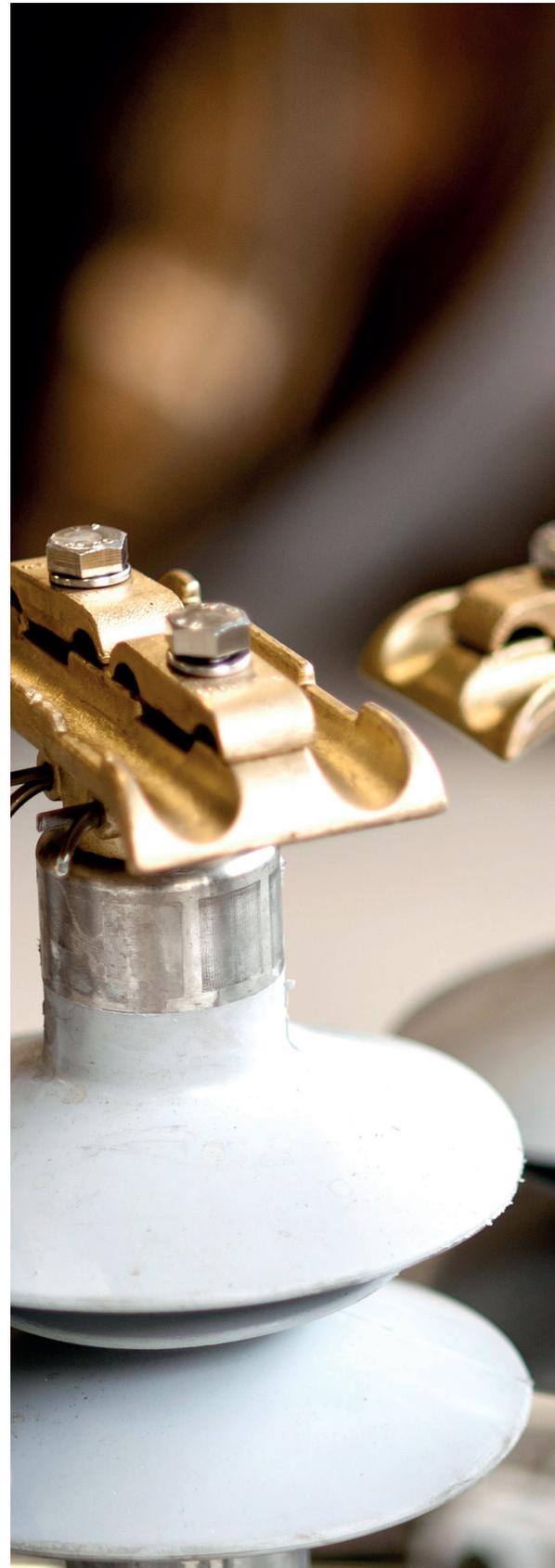
- PARA CANTILEVERS;
- PARA A ANCORAGEM DOS CONDUTORES;
- SUPORTE PARA ALIMENTADOR;
- PARA SUBESTAÇÕES FERROVIÁRIAS.

## **A tecnologia avançada e mistura aprimorada de nosso silicone garantem:**

- Menor peso, alta resistência e maior resistência ao vandalismo;
- Menor emissão durante o processo de produção;
- Material repelente e autolimpeza auxiliam em custos de manutenção muito baixos;
- Alta resistência à poluição e barreiras contra poluentes atmosféricos auxiliam no desempenho excelente em áreas de alta poluição;
- Alta resistência ao tracking, arco de potência e cobertura isolante impenetrável com alta adesão ao núcleo;
- Nossos produtos suportam uma ampla gama de temperaturas operacionais.

Bonomi oferece aos clientes a possibilidade de definir propriedades elétricas e mecânicas para minimizar o efeito de poluentes específicos.

# PRODUTOS





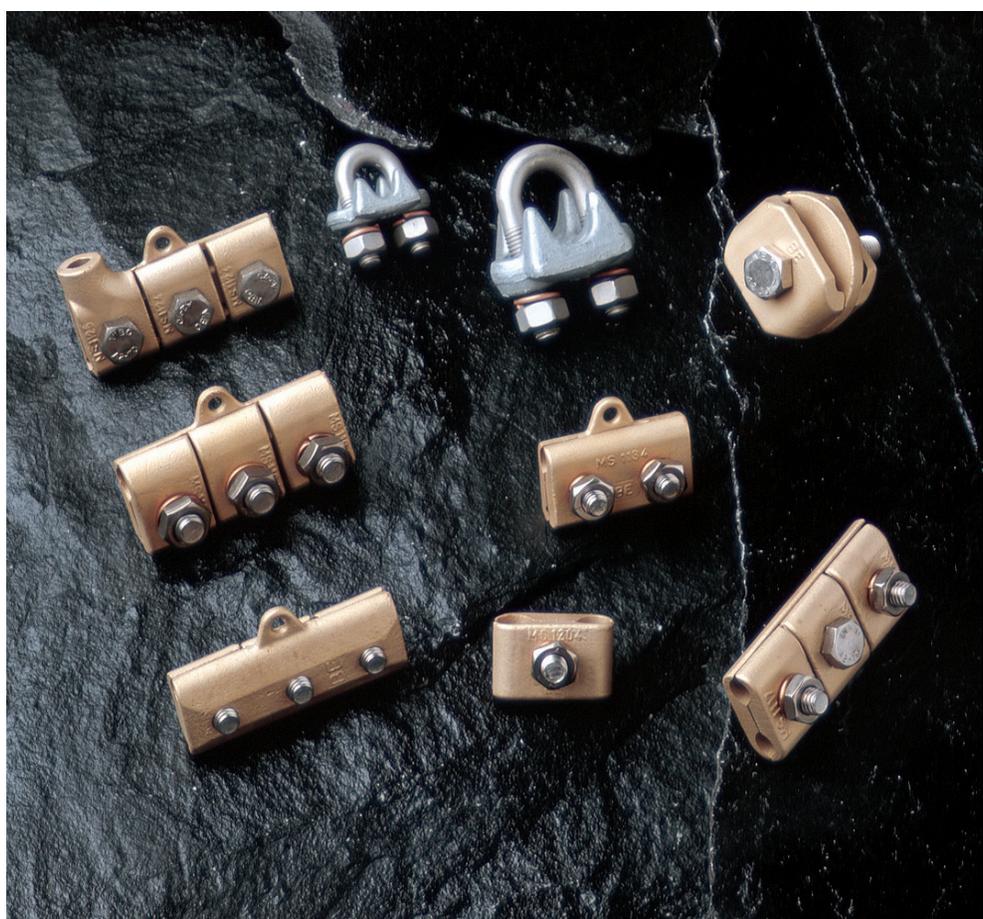
# PRODUTOS

## COMPONENTES CATENÁRIOS

**EM LIGAS DE COBRE E COBRE,  
LIGAS de ALUMÍNIO e ALUMÍNIO:**

- Grampos e conectores
- Conta-gotas
- Grampos de aterramento
- Grampos de suspensão e ancoragem

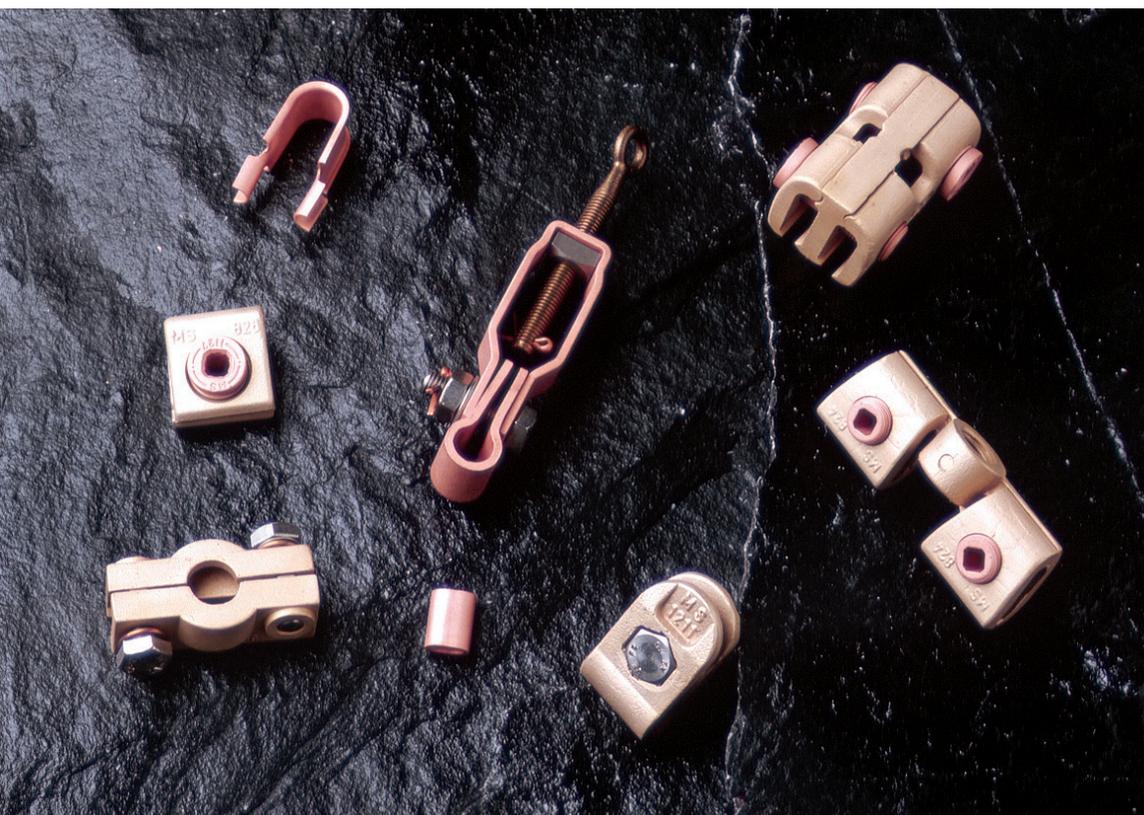




### **CONECTORES PARA CONEXÃO DE CONDUTORES**

Conectores estão disponíveis com 1, 2 ou 3 parafusos e com diferentes condutores e fios messageiros.

# PRODUTOS



## **CONECTORES PARA DROPPERS E SUSPENSÃO DO FIO MENSAGEIRO**

Conectores estão disponíveis para toda a forma principal do fio mensageiro.



## **CONECTORES e ACESSÓRIOS PARA FIOS DE CONTATO E ALIMENTADORES**

Conectores estão disponíveis para 1, 2 ou 3 cabos com diferentes diâmetros e materiais.



## ACESSÓRIOS PARA CABO DE ATERRAMENTOS

Acessórios estão disponíveis com diferentes diâmetros.

# COMPONENTES DE SINALIZAÇÃO E ATERRAMENTO

TERMINAIS E  
CONECTORES  
FORJADOS EM COBRE  
E ALUMÍNIO



# PRODUTOS





# DISPOSITIVOS DE TENSÃO PADRÃO (COM CONTRAPESOS)

## TIPOS DE DISPOSITIVOS:

- Polias na linha (3, 4 e 5 polias);
- Roda de catraca (disponível apenas com uma proporção de 1:3).

## RAZÕES DE REDUÇÃO DISPONÍVEIS:

- 1: 3;
- 1: 5.

**Todos os nossos dispositivos de tensão são feitos em liga de alumínio. Muitos deles também estão equipados com um bloco de segurança.**

O cliente também pode optar por personalizar os dispositivos:

- com sistemas de diagnóstico integrados;
- com tratamentos que minimizam manutenção necessária.



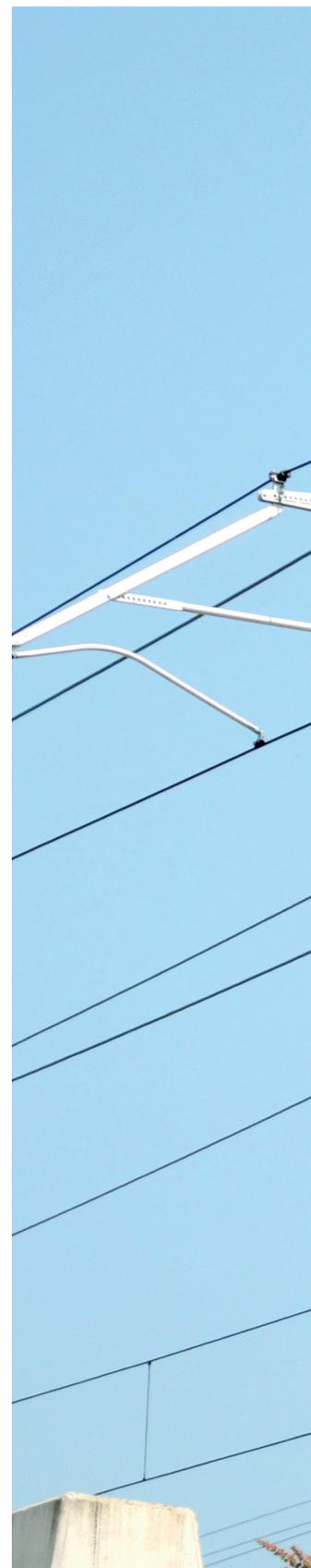
## BRAÇOS FIXOS (ISOLADOS OU NÃO)

Somos capazes de fabricar extensores estáveis de alumínio em diferentes tamanhos, para atender a uma ampla gama de solicitações.

**Nossos braços fixos também estão disponíveis nas seguintes configurações**

- EM EXECUÇÃO
- AJUSTÁVEL
- FORA DE MOVIMENTAÇÃO
- DOBRADO

Bonomi também oferece um serviço que permite ao cliente personalizar o design do CANTILEVER.





# ISOLADORES DE SEÇÃO

PRODUTOS





**Os isoladores da seção fabricados pela Bonomi estão disponíveis com as seguintes características:**

- ISOLADOR DE SEÇÃO DE 3 A 25kV - PARA FIOS DE CONTATO 1 OU 2, DE 30 a 200 km/h



- ISOLADORES PARA SEÇÃO NEUTRA - 25 kV, PARA FIOS DE CONTATO 1 OU 2, ATÉ 200 km/h.

# KNOW HOW PRODUTTIVO

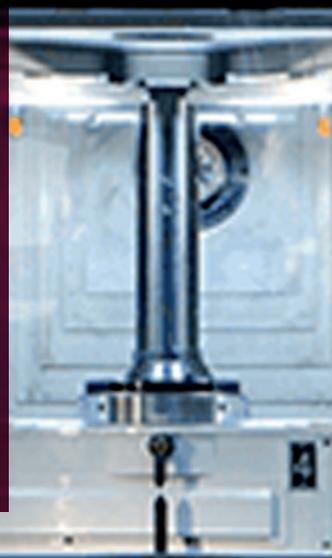
## TEMOS O KNOW-HOW DE DIFERENTES MATERIAIS E TECNOLOGIAS

A estrutura do grupo nos permite transformar silicone, resina e ligas não ferrosas, garantindo uma cadeia de suprimentos única e altamente controlada. Dessa forma, somos capazes de oferecer soluções extremamente econômicas e respostas velozes aos clientes. Além disso, Bonomi investe todos os anos para manter suas plantas de última geração.

Temos propriedade intelectual para apoiar nossos processos, investindo em máquinas de última geração para possibilitar a melhor produção a menor custo com tempos curtos

### PRODUÇÃO INTERNA:

- Fundição
- Forjaria
- Blanking e cunhamento
- CNC e usinagem por robôs
- Injeção de silicone e resina epóxi



# POR QUE PREFERIMOS ALUMÍNIO A FERRO

- PESO REDUZIDO;
- RESISTÊNCIA equivalente ao aço;
- Aumento significativo na vida útil dos componentes;
- MATERIAL ecologicamente correto;
- RESISTÊNCIA TOTAL à corrosão (pouca ou nenhuma manutenção necessária) e excelente resistência a condições ambientais extremas.



## PENSAMOS VERDE: ALUMÍNIO

Por anos, Bonomi abraçou o uso do alumínio e de suas ligas como material preferido em instalações ferroviárias estacionárias.

O alumínio é ideal para os componentes da catenária ferroviária, especialmente para suspensões e suportes.

Bonomi foi um dos primeiros fabricantes a usar alumínio amplamente no ambiente ferroviário. O alumínio é adequado para a ferrovia, especialmente para suspensões e suportes.

# PRINCIPAIS PROJETOS



## **Companhia ferroviária turca escolhe isoladores Bonomi.**

40.000 isoladores de silicone Bonomi foram instalados na linha de 25 kV que liga Ancara à cidade de Konya.



## **ARGÉLIA, OUED – TLELAT – LINHA TLEMCEN**

Bonomi forneceu mais de 1.500 CANTILEVERs de 25 kV para o desenvolvimento da ferrovia argelina de alta velocidade.



## **Ferrovia grega de alta velocidade: CANTILEVERs são Bonomi**

A linha de alta velocidade Atenas-Tessalônica cobre mais de 500 km e foi eletrificada usando 21.000 CANTILEVERs de 25 kV, fornecidos por Bonomi.



## **Alta velocidade belga fala italiano graças a Bonomi**

Bonomi desenvolveu a eletrificação de mais de 240 km da linha dupla belga, com velocidades de até 330 km/h. Mais de 7.000 CANTILEVERs Bonomi foram usados para eletrificar as seguintes rotas:

- L1 Bruxelas - Fronteira francesa;
- L2 Bruxelas - Liège;
- L3 Cork - Fronteira alemã;
- L4 Antuérpia - Fronteira holandesa.



### **ITÁLIA, Eletrificação DE ALTA VELOCIDADE**

No desenvolvimento da linha italiana de alta velocidade, Bonomi forneceu mais de 27.000 OMNIA de 3kV e mais de 7.000 CANTILEVERs de 25kV.



### **MARROCOS, LINHA DE ALTA VELOCIDADE**

Os isoladores de Bonomi, tensores fixos, dispositivos de tensão, conectores de energia e aterramento foram instalados em mais de 7.000 CANTILEVERs.



### **DIRETTISSIMA FLORENCE-ROME**

Mais de 6.000 CANTILEVERs, de ambos padrões e OMNIA, foram instalados para a eletrificação da rota Direttissima que vai de Florença a Roma.



### **MEDINA —MECA: A LINHA DE ALTA VELOCIDADE QUE LIGA AS DUAS CIDADES SAGRADAS**

A Meca-Medina é uma ferrovia intercidade de alta velocidade que tem 453 km de extensão. Esta linha liga as cidades de Medina e Meca. Bonomi forneceu mais de 80.000 isoladores ferroviários de 25kV para a construção da linha. A nova linha faz parte de um programa de desenvolvimento para aumentar a atividade econômica e o turismo na região.



### **Mais de 1.500 km de linhas ferroviárias francesas foram eletrificadas usando componentes Bonomi**

Os componentes instalados na linha de pista dupla que a SNCF desenvolveu em território francês (1.500 km) são Bonomi.

Estas são as rotas:

- TGV Mediterrâneo Marselha - Lyon - 300 km;
- TGV Oeste Paris - Estrasburgo - 400 km;
- LGV Oeste Europa Baudrecourt - Vendenheim - 212 km (alta velocidade);
- Sillon - Alpine - 250 km;
- BPL Vale Loire - 350 km;
- Contournement de Nîmes et Montpellier - 86 km.



### **DINAMARCA: LYSTRUP – RYOMGAARD FOI ELETRIFICADO**

Mais de 3.650 CANTILEVERs Bonomi de 750V e cerca de 2.600 isoladores (750V e 3kV) foram instalados na rota Lystrup-Ryomgaard.



Via A. Mercanti 17  
25018 Montichiari (BS) - Italy  
info@gruppo-bonomi.com  
+39 030 96 50 304

[www-gruppo-bonomi.com](http://www-gruppo-bonomi.com)