

# FEX

Regulador de gás de baixa pressão



**BROCHURA TÉCNICA**

**Pietro Fiorentini S.p.A.**

Via E.Fermi, 8/10 | 36057 Arcugnano, Italy | +39 0444 968 511  
sales@fiorentini.com

Os dados contidos neste documento não são vinculativos.

A Pietro Fiorentini reserva-se o direito de efetuar alterações sem aviso prévio.

fex\_technicalbrochure\_PRT\_revB

**[www.fiorentini.com](http://www.fiorentini.com)**

# Quem somos

Somos uma empresa internacional especializada no design e fabrico de dispositivos e soluções de ponta para sistemas de processamento, transporte e distribuição de gás natural.

Somos o parceiro ideal para os operadores do sector Petróleo e Gás, com uma oferta comercial que abrange toda a cadeia do gás natural.

Estamos em constante evolução para satisfazer as mais elevadas expectativas dos nossos clientes em termos de qualidade e fiabilidade.

O nosso objetivo é estar um passo à frente da concorrência, com tecnologias personalizadas e um programa de serviço pós-venda realizado com o mais alto grau de profissionalismo.



## Vantagens de **Pietro Fiorentini**



Assistência técnica localizada

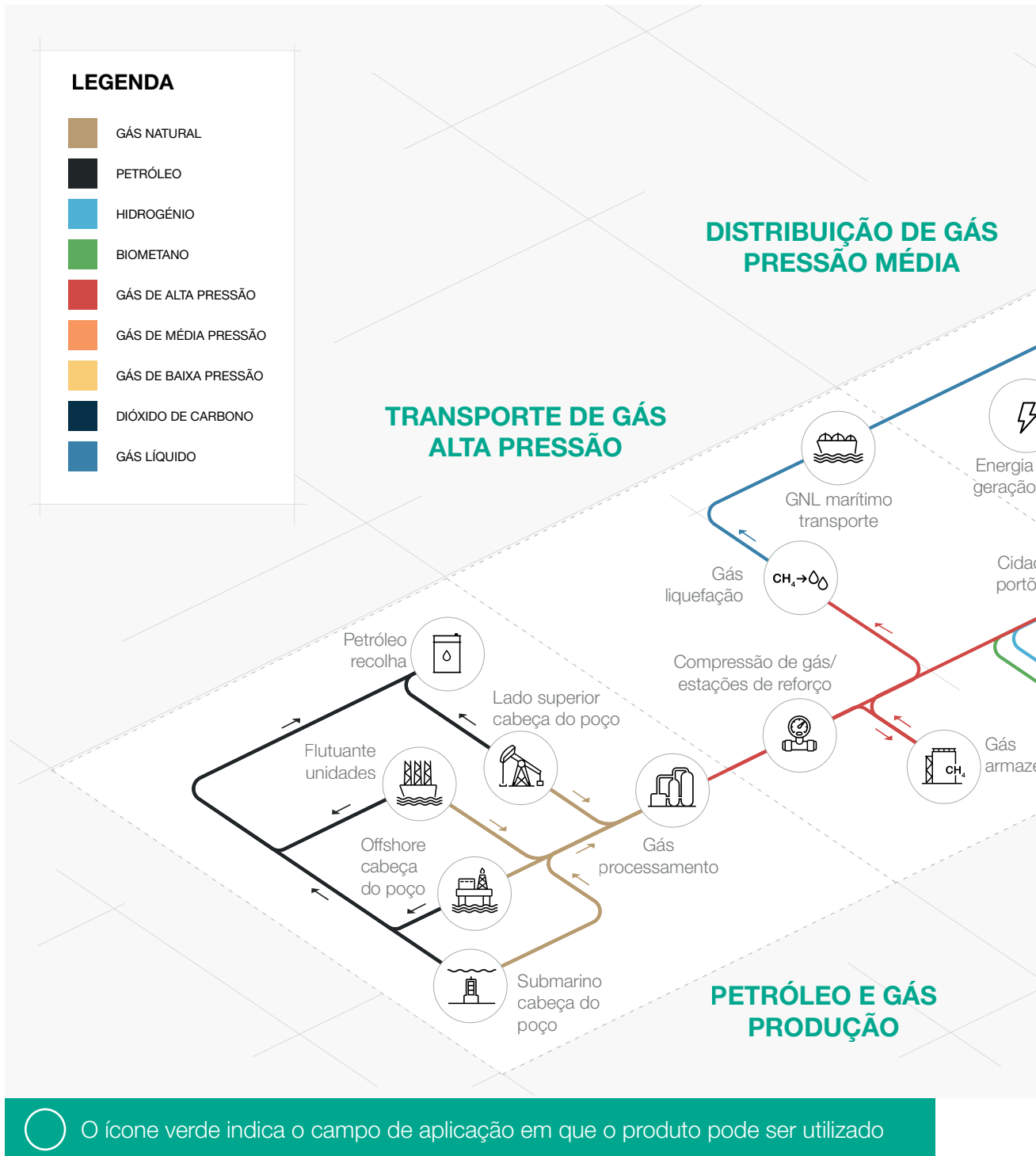


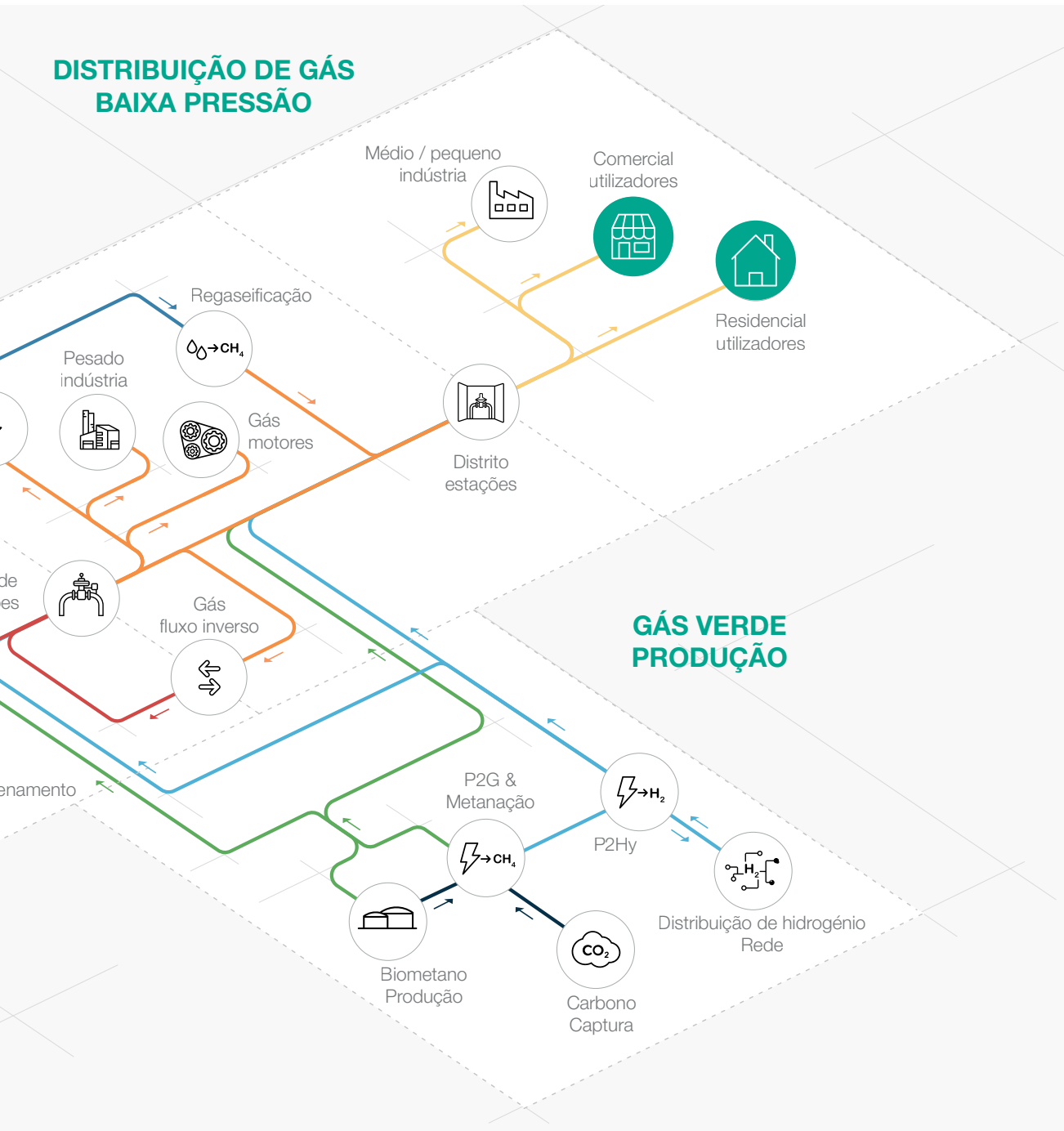
Experiência desde 1940



Estamos presentes em mais de 100 países

# Área de aplicação





**Figura 1** Mapa das áreas de aplicação



# Introdução

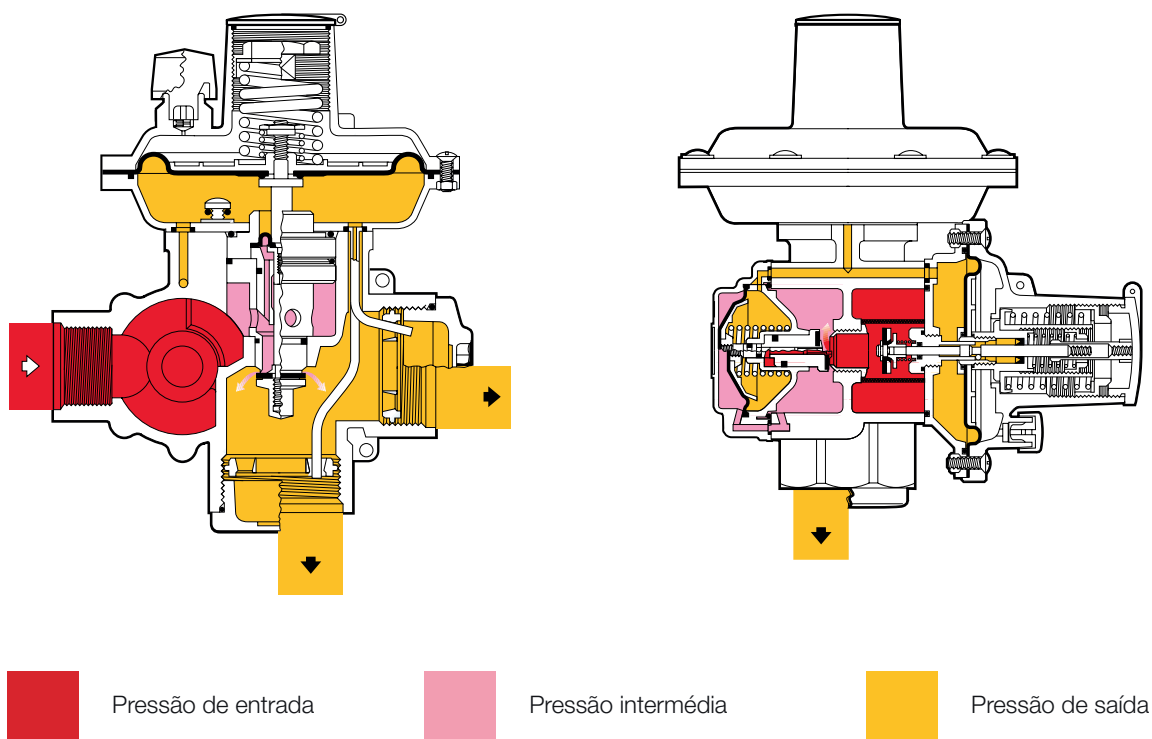
O **FEX** é um regulador de pressão de gás de ação direta com mola de duplo estágio da Pietro Fiorentini.

É particularmente adequado para redes de distribuição de gás natural de baixa pressão para residências e utilizadores comerciais.

Deve ser utilizado com gases não corrosivos previamente filtrados, incluindo biometano e gás natural misturado com hidrogénio.

De acordo com a norma europeia EN 334, é classificado como "Fail Close", uma vez que é sempre fornecido com um dispositivo de proteção contra a sobrepessão (válvula de fecho de segurança).

O FEX está preparado para hidrogénio para mistura de GN-H2.



**Figura 2** FEX

# Características e gamas de calibração

FEX é um dispositivo duplo-estágio para baixa pressão equipado com fecho de correr integrado (OPSO e UPSO) e válvula de proteção contra incêndios opcional.

A regulação equilibrada do 1º estágio limita a variação de pressão para a 2º estágio, pelo que é possível alcançar uma elevada precisão da pressão de saída regulada. Por conseguinte, um regulador de duplo estágio equilibrado tem um orifício de tamanho único para todas as condições de pressão e caudal.

O FEX pode ser instalado na posição vertical ou horizontal e tem uma entrada em linha e duas saídas. Este facto reduz consideravelmente os requisitos de espaço para todos os tipos de instalações.

O regulador FEX é altamente personalizável em termos de configurações, encaixes e acessórios.



**Figura 3** FEX

## Vantagens competitivas da FEX



Funciona com baixa pressão diferencial



Válvula de corte rápido para sobrepessão  
Válvula de corte rápido para subpressão



Regulação em duas fases com ficha de primeira fase equilibrada



Elevada personalização



Opção de válvula térmica integrada



Filtro incorporado



Adequado para instalações no exterior



Compatível com biometano e hidrogénio misturado até 20%. Misturas superiores disponíveis mediante pedido

## Características

Características	Valores		
Pressão de projeto* (PS <sup>1</sup> / DP <sup>2</sup> )	0,86 MPa 8,6 bar		
Pressão de entrada (MAOP / pumax <sup>1</sup> )	0,01 - 0,86 MPa 0,1 - 8,6 bar		
Capacidade nominal	50 - 100 m <sup>3</sup> /h 1765 - 3530 ft <sup>3</sup> /h		
	<b>Versão BP</b>	<b>Versão MP</b>	
Gama de pressão a jusante Wds	1,3 - 9,9 KPa 13 - 99 mbar	10 - 35 KPa 100 - 350 mbar	
Gama de pressão a jusante Wdso	3,2 - 16 kPa 32 - 160 mbar	15,5 - 50 kPa 155 - 500 mbar	
Gama de pressão a jusante Wdsu	0,6 - 25 kPa 6 - 250 mbar	-	
Classe de precisão (AC)	10		
Bloqueio por sobrepessão (SG)	20		
	<b>Versão standard</b>	<b>Versão de temperatura alargada</b>	<b>Versão ártica</b>
Temperatura ambiente* (TS <sup>1</sup> )**	de -20 °C a +60 °C de -4 °F a +140 °F	de -30°C a +60°C de -22 °F a +140 °F	de -40°C a +60°C de -40 °F a +140 °F
Temperatura do gás de entrada*,***	de -10°C a +60°C de +14 °F a +140 °F	de -20°C a +60°C de -4 °F a +140 °F	de -30 °C a +60 °C de -22 °F a +140 °F
Conexão do corpo	Entrada G 1" e saída G 1" 1/2 de acordo com a norma ISO 228/1, outras configurações ou conexões a pedido		
Acessórios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gás (de acordo com a norma UNI EN ISO 228-1:2003);</li> <li>Junta giratória plana (em conformidade com a norma NF E29-533: 2014 e NF E29-536: 2017);</li> <li>NPT (de acordo com ASME B1.20.1, exceto ligações com vedação metal/metal);</li> <li>Flangeado Classe 150 RF (ASME B16.5)</li> </ul>		

(<sup>1</sup>) de acordo com a norma EN334

(<sup>2</sup>) de acordo com a norma ISO 23555-1

(\*) NOTA: A pedido, podem estar disponíveis diferentes características funcionais e/ou gamas de temperatura alargadas. A gama de temperatura do gás de entrada indicada é a máxima para a qual é garantido o desempenho total do equipamento, incluindo a exatidão. O produto pode ter gamas de pressão ou temperatura diferentes consoante a versão e/ou os acessórios instalados.

(\*\*) NOTA: A gama de temperaturas declarada é a gama de funcionamento para a qual a resistência mecânica e a taxa de fuga do equipamento são garantidas. Alguns materiais do corpo, se estiverem disponíveis várias opções, podem não ser adequados para todas as versões disponíveis apresentadas.

(\*\*\*) NOTA: A gama de temperaturas declarada é a gama para a qual é garantido o desempenho total do equipamento, incluindo a exatidão e o bloqueio. Alguns materiais do corpo, se estiverem disponíveis várias opções, podem não ser adequados para todas as versões disponíveis apresentadas.

**Tabela 1** Características



# Materiais e aprovações

Componente	Material
Diafragma e sedes	Borracha nitrílica para a versão BP Tecido emborrachado para a versão MP
Anéis de vedação	Nitrilo
Corpo e tampa	Alumínio
Sede	Zamak

**NOTA:** Os materiais indicados acima referem-se aos modelos padrão. Podem ser fornecidos diferentes materiais de acordo com as necessidades específicas.

**Tabela 2** Materiais

## Normas de construção e aprovações

O regulador **FEX** foi concebido em conformidade com a norma europeia EN 13611.

Com base na versão/configuração, o regulador FEX está em conformidade com:



EN 13611



UNI 8827



EN 16129



EN 88-2



UNI 11655



NF  
E29-190-2



# Pressão máxima de funcionamento admissível

MAOP Pressão máxima de serviço permitida ( $p_{umax}$ de acordo com a norma EN334)					
	Versão	Cabeça de controlo			
		FEX BP		FEX MP	
		MPa	bar	MPa	bar
SEM MARCAÇÃO CE	todas as versões	0,86	8,6	0,86	8,6

**Tabela 3** MAOP Pressão máxima de serviço permitida sem marcação CE

# Gamas de molas e cabeças de controlo

Intervalos de pressão das cabeças de controlo			
	Cabeça de controlo BP	Cabeça de controlo MP	Tabela de molas ligação web
Modelo	kPa mbar	kPa mbar	
FEX	1,3 - 9,9 13 - 99	10 - 35 100 - 350	<a href="#">TT00069</a>

**Tabela 4** Tabela de definições

VERSÃO BP FEX50 / FEX75 / FEX100							
Código do artigo mola	Cor da mola	d	Lo	De	Gama de molas (mbar)		
					Mín,	Máx,	
64470171BI	Branco	1,8	57	34	13	19	
64470130AR	Laranja	1,8	78	34	20	26	
64470131VE	Verde	2,2	70	34	27	39	
64470132RO	Vermelho	2,4	67	34	40	59	
64470133BL	Azul	2,4	84	34	60	79	
64470134AZ	Azul celeste	3	65	34	80	99	

**d** = Diâmetro do fio (mm) **Lo** = Comprimento da mola (mm) **De** = Diâmetro externo (mm)

**Tabela 5** Calibração da versão BP FEX50 / FEX75 /FEX100

MP FEX50 / FEX75 / FEX100 VERSÃO							
Código do artigo mola	Cor da mola	d	Lo	De	Gama de molas (mbar)		
					Mín,	Máx,	
64470134AZ	Azul celeste	3	65	34	100	119	
64470135GI	Amarelo	3,2	63	34	120	209	
64470136GR	Cinzento	3,5	69	34	210	350	

**d** = Diâmetro do fio (mm) **Lo** = Comprimento da mola (mm) **De** = Diâmetro externo (mm)

**Tabela 6** Calibração da versão MP FEX50 / FEX75 /FEX100

Ligação geral às tabelas de calibração: [CLIQUE AQUI](#) ou utilize o código QR:



# Acessórios

## Para reguladores de pressão:

- Corte rápido
- IRV
- Filtro de nylon
- Acessórios
- Válvula de segurança térmica

## Corte rápido

O FEX é sempre fornecido com uma válvula de corte rápido incorporada.

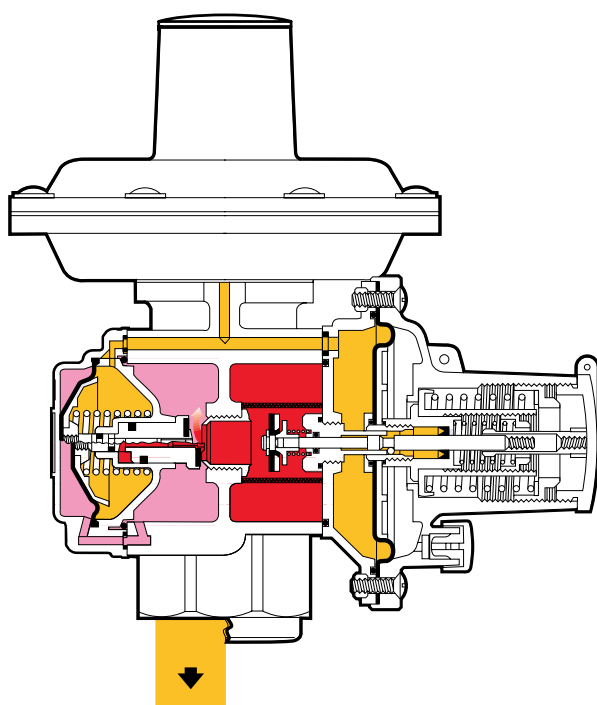
As principais características deste dispositivo são:



Válvula de corte rápido para sobrepessão  
Válvula de corte rápido para subpessão



Dimensões compactas



**Figura 4** FEX com válvula de corte rápido

**Tipos e gamas de válvulas de corte rápido**

Tipo de SSV	Modelo	Funcionamen- to	Gama Wh		Ligação Web da Tabela da molas
			kPa	mbar	
FEX	BP	OPSO	3,2 - 16	32 - 160	<a href="#">TT00069</a>
FEX	MP	OPSO	15,5 - 50	155 - 500	<a href="#">TT00069</a>
FEX	BP	UPSO	0,6 - 25	6 - 250	<a href="#">TT00069</a>

**Tabela 8** Tabela de definições

**VÁLVULA DE CORTE RÁPIDO BP FEX50 / FEX75 / FEX100 PARA SOBREPRESSÃO**

Código do artigo mola	Cor da mola	d	Lo	De	Gama de molas			
					kPa		mbar	
					Mín,	Máx,	Mín,	Máx,
64470111VE	Verde	2	45	34	3,2	5,4	32	54
64470113AZ	Azul celeste	2,3	44	34	5,5	9,9	55	99
64470114MA	Castanho	2,4	51	34	10	16	100	160

**d** = Diâmetro do fio (mm) **Lo** = Comprimento da mola (mm) **De** = Diâmetro externo (mm)

**Tabela 7** Válvula de corte rápido BP FEX50 / FEX75 / FEX100 para sobrepressão

**VÁLVULA DE CORTE RÁPIDO MP FEX50 / FEX75 / FEX100 PARA SOBREPRESSÃO**

Código do artigo mola	Cor da mola	d	Lo	De	Gama de molas			
					kPa		mbar	
					Mín,	Máx,	Mín,	Máx,
64470115GR	Cinzeno	2,8	42	34	11,5	20,9	115	209
64470116GI	Amarelo	3,2	40	34	21	32,9	210	329
64470416BI	Branco	3,1	48	34	33	50	330	500

**d** = Diâmetro do fio (mm) **Lo** = Comprimento da mola (mm) **De** = Diâmetro externo (mm)

**Tabela 9** Válvula de corte rápido MP FEX50 / FEX75 / FEX100 para sobrepressão

**VÁLVULA DE CORTE RÁPIDO BP FEX50 / FEX75 / FEX100 PARA SUBPRESSÃO**

Código do artigo mola	Cor da mola	d	Lo	De	Gama de molas			
					kPa		mbar	
					Mín,	Máx,	Mín,	Máx,
64470024BI	Branco	1,3	45	15	4	7,9	40	79
64470031RO	Vermelho	1,7	40	15	8	13,9	80	139
64470038GI	Amarelo	2	40	15	14	25	140	250

**d** = Diâmetro do fio (mm) **Lo** = Comprimento da mola (mm) **De** = Diâmetro externo (mm)

**Tabela 10** Válvula de corte rápido BP FEX50 / FEX75 / FEX100 para subpressão



## IRV

O FEX tem uma válvula de alívio integrada que descarrega um pequeno volume de gás para a atmosfera quando o regulador excede o ponto de regulação da válvula de alívio. Impede que a válvula de corte rápido (com rearme manual) seja acionada em caso de condições anormais de sobrepressão não perigosas. O IRV pode ser ativado ou desativado no terreno, se necessário. As condições mais comuns são:

- expansão térmica devido à variação de temperatura dia/noite
- aparelho de ligar/desligar rápido
- pequena fuga interna

### VÁLVULA DE ALÍVIO BP FEX50 / FEX75 / FEX100

Código do artigo mola	Cor da mola	d	Lo	De	Gama de molas			
					kPa		mbar	
					Mín,	Máx,	Mín,	Máx,
64470027VER	Verde	1,2	30	15,4	1	1,5	10	15
64470030NER	Preto	1,2	35	15	1,6	3,4	16	34

**d** = Diâmetro do fio (mm) **Lo** = Comprimento da mola (mm) **De** = Diâmetro externo (mm)

**Tabela 11** Calibração da válvula de alívio BP FEX50 / FEX75 / FEX100;

\*os intervalos das molas referem-se ao diferencial entre a calibração do regulador e a ativação do alívio.

### V+ALVULA DE ALÍVIO MP FEX50 / FEX75 / FEX100

Código do artigo mola	Cor da mola	d	Lo	De	Gama de molas			
					kPa		mbar	
					Mín,	Máx,	Mín,	Máx,
64470024BI	Branco	1,3	45	15	3,5	7	35	70
64470040GR	Cinzento	1,5	44	15	7,1	11	71	110

**d** = Diâmetro do fio (mm) **Lo** = Comprimento da mola (mm) **De** = Diâmetro externo (mm)

**Tabela 12** Calibração da válvula de alívio MP FEX50 / FEX75 / FEX100;

\*os intervalos das molas referem-se ao diferencial entre a calibração do regulador e a ativação do alívio.

## Filtro de nylon

A FEX está equipada com uma malha de nylon de 100 microns | 140 mesh (versão standard da FEX) e 300 microns | 50 mesh (versão FEX ártico) para evitar que partículas estranhas, como escórias de soldadura ou aparas de PE, fiquem presas entre o orifício e a sede/disco, impedindo assim o bloqueio em novas instalações.

O objetivo da malha de nylon é proteger o FEX e os seus acessórios, protegendo assim o sistema de tubagem a jusante do cliente.



**Figura 5** Filtro de nylon

## Válvula de segurança térmica

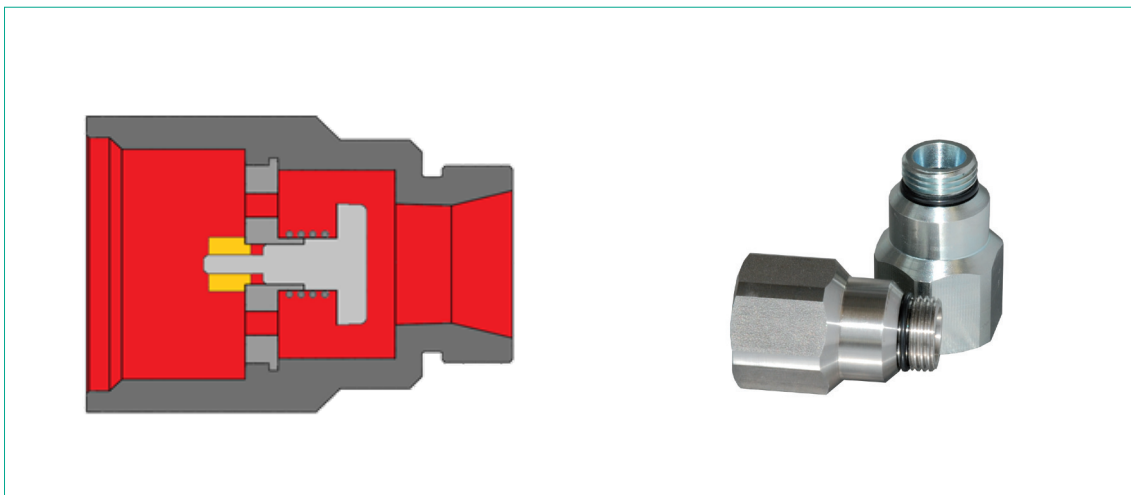
A válvula térmica é um dispositivo de segurança que interrompe o fluxo de gás de entrada em caso de temperatura ambiente excessiva, por exemplo, devido a incêndio.

A válvula está classificada para parar o fluxo de gás até 90 minutos a 1472 °F | 800 °C. O mecanismo da válvula é composto por uma sede, um obturador, uma mola e um bloco de material termoplástico. O bloco mantém a válvula aberta em condições normais e, quando a temperatura ultrapassa um determinado limite, amolece, libertando o obturador e interrompendo o fluxo. Existem dois tamanhos, consoante o caudal e a queda de pressão: TVD1 (normalmente para FE) e TVD2 (normalmente para FEX).

Limites de temperatura:

212 °F +/- 18 °F | 100 °C +/- 10 °C

320 °F +/- 18 °F | 160°C +/- 10 °C



**Figura 6** Válvula de segurança térmica

**Válvula de proteção contra incêndios TVD1 (tipicamente para FE) queda de pressão**

Pressão de entrada		Caudal											
		1 m³/h 35 scfh		5 m³/h 175 scfh		9,9 m³/h 350 scfh		14,9 m³/h 525 scfh		24,8 m³/h 875 scfh		42,8 m³/h 1500 scfh	
kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar
6,9	69,0	0	0	0,3	3,0	1,0	1,0	3,73	37,3	5,5	55,0	-	-
13,8	138,0	0	0	0,25	2,5	0,87	8,7	3,48	34,8	5,0	50,0	-	-
34,5	345,0	0	0	0,2	2,0	0,75	7,5	3,23	32,3	4,5	45,0	12,0	120
69,0	690,0	0	0	0,15	1,5	0,62	6,2	2,49	24,9	3,5	35,0	8,0	80
≥ 276	≥ 2760	0	0	0,1	1,0	0,5	5,0	1,49	14,9	2,0	20,0	4,0	40

**Tabela 13** Tabela de perda de pressão da válvula de proteção contra incêndios TVD1 (tipicamente para FE)

**Queda de pressão da válvula de proteção contra incêndios TVD2 (normalmente para FEX)**

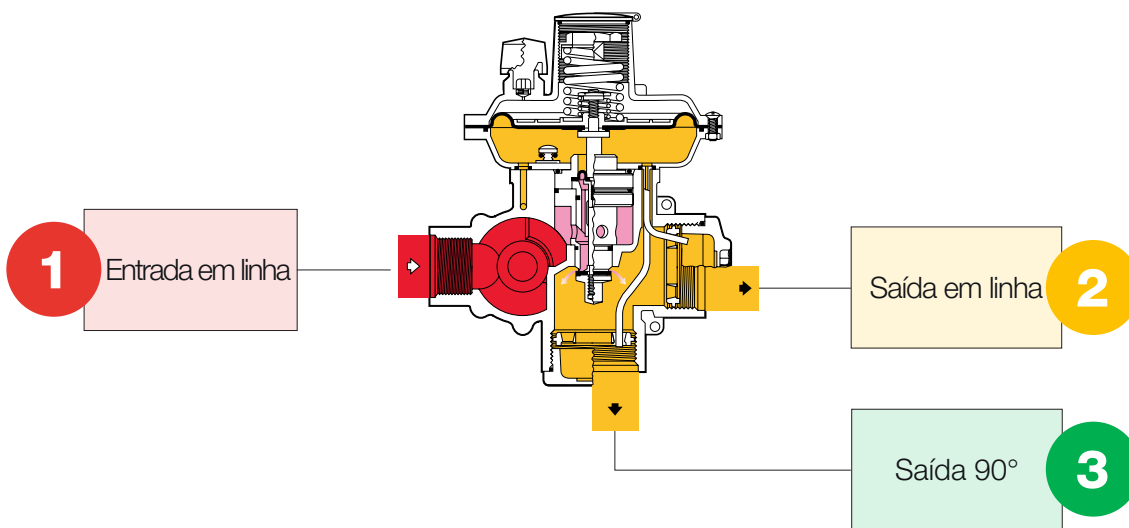
Pressão de entrada		Caudal											
		5 m³/h 175 scfh		9,9 m³/h 350 scfh		20 m³/h 700 scfh		50 m³/h 1750 scfh		75 m³/h 2600 scfh		100 m³/h 3500 scfh	
kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar	kPa	mbar
6,9	69,0	0,2	2,0	0,3	3,0	0,5	5,0	1,74	17,4	3,5	35	-	-
13,8	138,0	0,1	1,0	0,15	1,5	0,45	4,5	1,49	14,9	3,0	30,0	-	-
34,5	345,0	0,05	0,5	0,25	2,5	0,37	3,7	1,24	12,4	2,5	25,0	5,0	50,0
69,0	690,0	0	0	0,15	1,5	0,2	2,0	1,0	10,0	1,2	12,0	4,0	40,0
≥ 276	≥ 2760	0	0	0,1	1,0	0,15	1,5	0,5	5,0	0,9	9,0	1,0	10,0

**Tabela 14** Tabela de perda de pressão da válvula de proteção contra incêndios TVD2 (tipicamente para FEX)



## Acessórios

As conexões FEX são personalizáveis por encaixe: um lado é ligado ao corpo do regulador, o outro à tubagem. Os acessórios são selecionados em função da configuração do regulador, do tipo e tamanho da ligação da tubagem e da tolerância de ponta a ponta. O material do acessório pode ser latão ou aço, de acordo com a norma aplicável.








**Figura 7** Acessórios

Configuração	Tipo de ligação da tubagem	Tubagem conexão tamanho	De ponta a ponta (E-E) folga
<ul style="list-style-type: none"> <li>L: <b>1</b> &amp; <b>2</b></li> <li>S: <b>1</b> e <b>3</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gás (UNI EN ISO 228 1:2003)</li> <li>Junta giratória plana (NF E29 533:2014 e NF E29 536: 2017)</li> <li>NPT (ASME B1.20.1, exceto ligações com vedação metal/metal)</li> <li>Flangeado Classe 150 RF (ASME B16.5)</li> <li>Outros a pedido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3/4" (apenas para entrada em linha)</li> <li>1"</li> <li>1" 1/4</li> <li>1" 1/2</li> <li>2"</li> <li>DN25</li> <li>DN40</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Norma PF</li> <li>A pedido</li> </ul>

Notas: (\*) O tamanho da conexão da tubagem de encaixe da saída do FEX100 deve ser  $\geq 1" 1/2$  de modo a garantir o desempenho do regulador

**Tabela 15** Acessórios

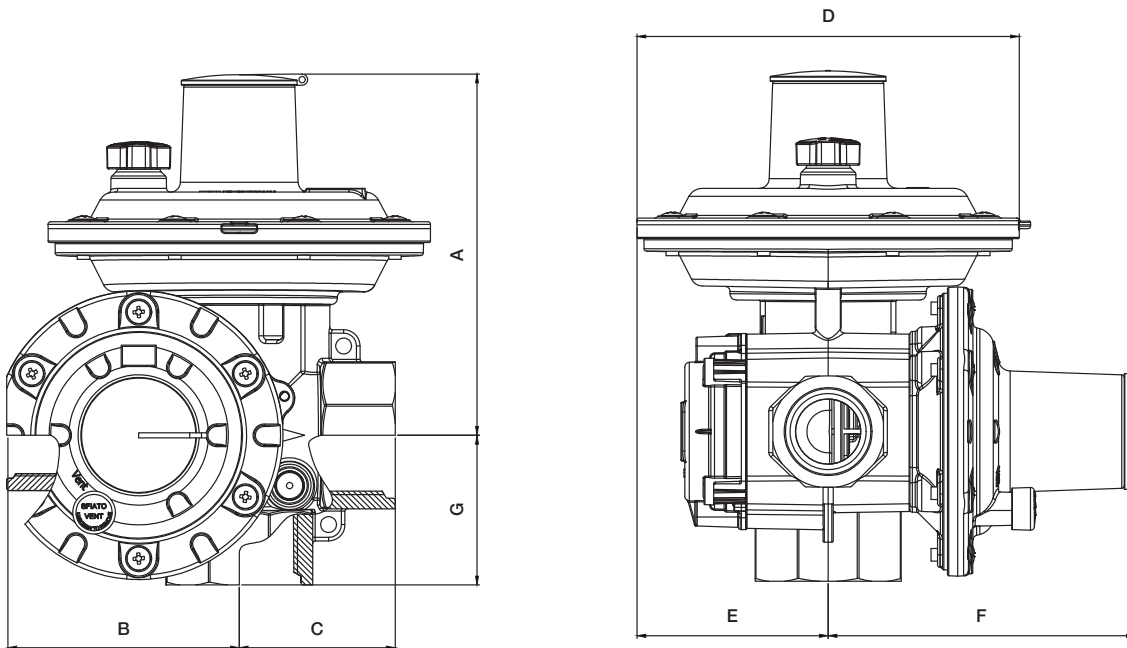
# Versões

		Modelos	
		FEX	FEX NO CORTE RÁPIDO
Imagem			
Descrição		Versão padrão	Versão sem sobrepressão e subpressão dispositivos de corte rápido
Versões disponíveis	<b>ZK</b> Versão Zamak		
	<b>AI</b> Versão em alumínio	✓	✓
	<b>UPSO</b> Subpressão a jusante dispositivo de corte rápido	✓	
	<b>OPSO</b> Dispositivo de corte rápido da sobrepressão	✓	
	 Válvula de alívio	✓	✓
	 Ligações personalizáveis por encaixe	✓	✓
	 Instalação no exterior não protegido		

**Tabela 16** Versões disponíveis do regulador FEX

# Pesos e dimensões

## FEX

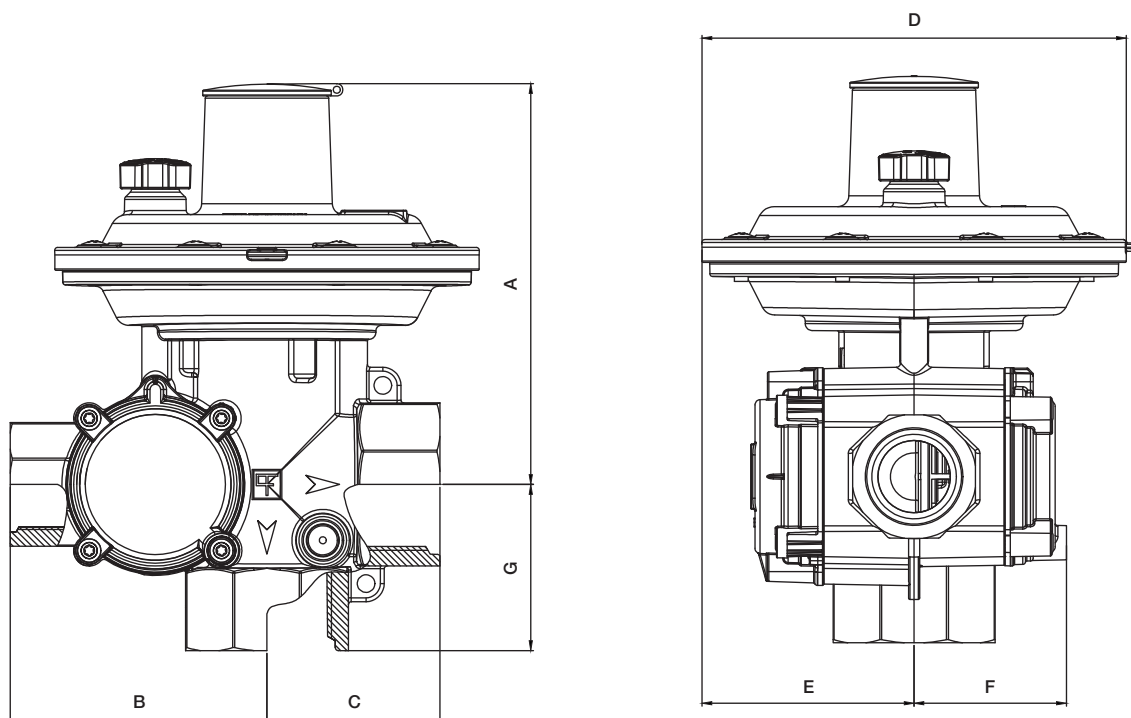


**Figura 8** Dimensões FEX

Pesos e dimensões (para outras ligações, contactar o representante Pietro Fiorentini mais próximo)		
	[mm]	polegadas
A	144	5,7"
B	92	3,6"
C	62	2,4"
D	Ø152	Ø6,0"
E	76	3,0"
F	122	4,8"
G	60	2,4"
<b>Peso</b>		
	Kg	libras
	2,1	4,6

**Tabela 17** Pesos e dimensões

## FEX NO CORTE RÁPIDO



**Figura 9** Dimensões FEX NO CORTE RÁPIDO

Pesos e dimensões (para outras ligações, contactar o representante Pietro Fiorentini mais próximo)		
	[mm]	polegadas
A	144	5,7"
B	92	3,6"
C	62	2,4"
D	Ø152	Ø6,0"
E	76	3,0"
F	55	2,2"
G	60	2,4"
<b>Peso</b>		
	Kg	libras
	1,6	3,5

**Tabela 18** Pesos e dimensões

# Foco no cliente

A Pietro Fiorentini é uma das principais empresas italianas internacionais com grande ênfase na qualidade dos produtos e serviços.

A principal estratégia é criar uma relação estável e orientada para o longo prazo, colocando as necessidades do cliente em primeiro lugar. A gestão e o pensamento simplificado e o foco no cliente são utilizados para melhorar e manter o mais alto nível de experiência do cliente.



## **Assistência**

Uma das principais prioridades de Pietro Fiorentini é prestar assistência ao cliente em todas as fases de desenvolvimento do projeto, durante a instalação, a entrada em funcionamento e a operação. A Pietro Fiorentini desenvolveu um sistema de gestão de intervenções altamente padronizado, que ajuda a facilitar todo o processo e a arquivar eficazmente todas as intervenções efetuadas, aproveitando informações valiosas para melhorar o produto e o serviço. Muitos serviços estão disponíveis à distância, evitando longos tempos de espera ou intervenções dispendiosas.



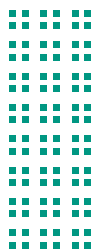
## **Formação**

A Pietro Fiorentini oferece serviços de formação disponíveis tanto para operadores experientes como para novos utilizadores. A formação é composta pela parte teórica e pela parte prática e é concebida, selecionada e preparada em função do nível de utilização e das necessidades do cliente.



## **Gestão das relações com os clientes (CRM)**

A centralidade do cliente é uma das principais missões e visão da Pietro Fiorentini. Por este motivo, a Pietro Fiorentini melhorou o sistema de gestão das relações com os clientes. Isto permite seguir todas as oportunidades e pedidos do cliente num único ponto e tornar livre o fluxo de informação.



# Sustentabilidade

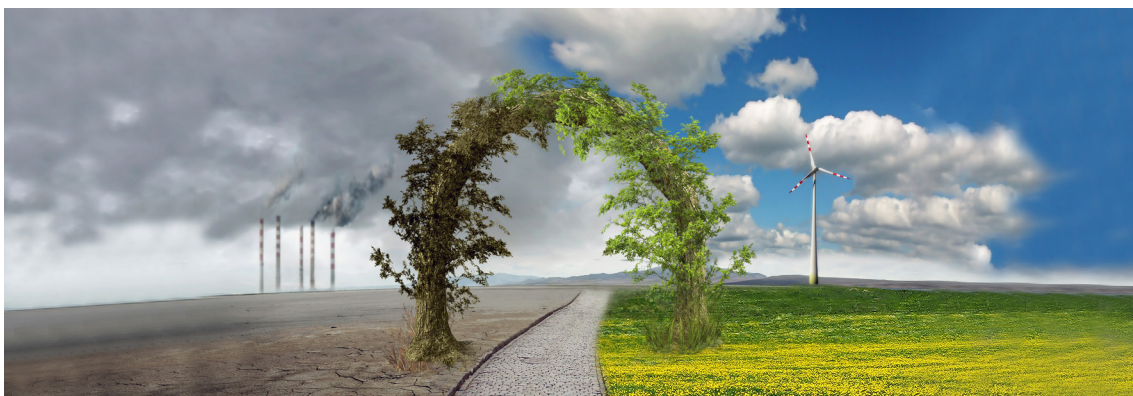
Na Pietro Fiorentini, acreditamos num mundo capaz de melhorar através de tecnologias e soluções que podem moldar um futuro mais sustentável. É por isso que o respeito pelas pessoas, pela sociedade e pelo ambiente constituem os pilares da nossa estratégia.



## O nosso compromisso com o mundo de amanhã

Se no passado nos limitávamos a fornecer produtos, sistemas e serviços para o sector do petróleo e do gás, hoje queremos alargar os nossos horizontes e criar tecnologias e soluções para um mundo digital e sustentável, com especial incidência em projetos de energias renováveis para ajudar a tirar o máximo partido dos recursos do nosso planeta e criar um futuro em que as gerações mais novas possam crescer e prosperar.

Chegou o momento de colocar o porquê da nossa atividade antes do quê e do como o fazemos.







# Pietro Fiorentini

**TB0080PRT**



Os dados não são vinculativos. Reservamo-nos o direito de  
efetuar alterações sem aviso prévio.

fex\_technicalbrochure\_PRT\_revB

[www.fiorentini.com](http://www.fiorentini.com)