

FioSonic

Medición industrial



FOLLETO TÉCNICO

Pietro Fiorentini S.p.A.

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

Los datos no son vinculantes. Nos reservamos el derecho
de realizar cambios sin previo aviso.

FioSonic_technicalbrochure_SPA_revC

www.f Fiorentini.com

Quiénes somos

Somos una organización internacional especializada en el diseño y la fabricación de soluciones tecnológicamente avanzadas para sistemas de tratamiento, transporte y distribución de gas natural.

Somos el socio ideal para los operadores del sector del petróleo y el gas, con una oferta comercial que abarca toda la cadena del gas natural.

Estamos en constante evolución para satisfacer las más altas expectativas de nuestros clientes en términos de calidad y fiabilidad.

Nuestro objetivo es estar un paso por delante de la competencia, con tecnologías personalizadas y un programa de servicio posventa realizado con el más alto grado de profesionalismo.



Ventajas de **Pietro Fiorentini**



Asistencia técnica localizada

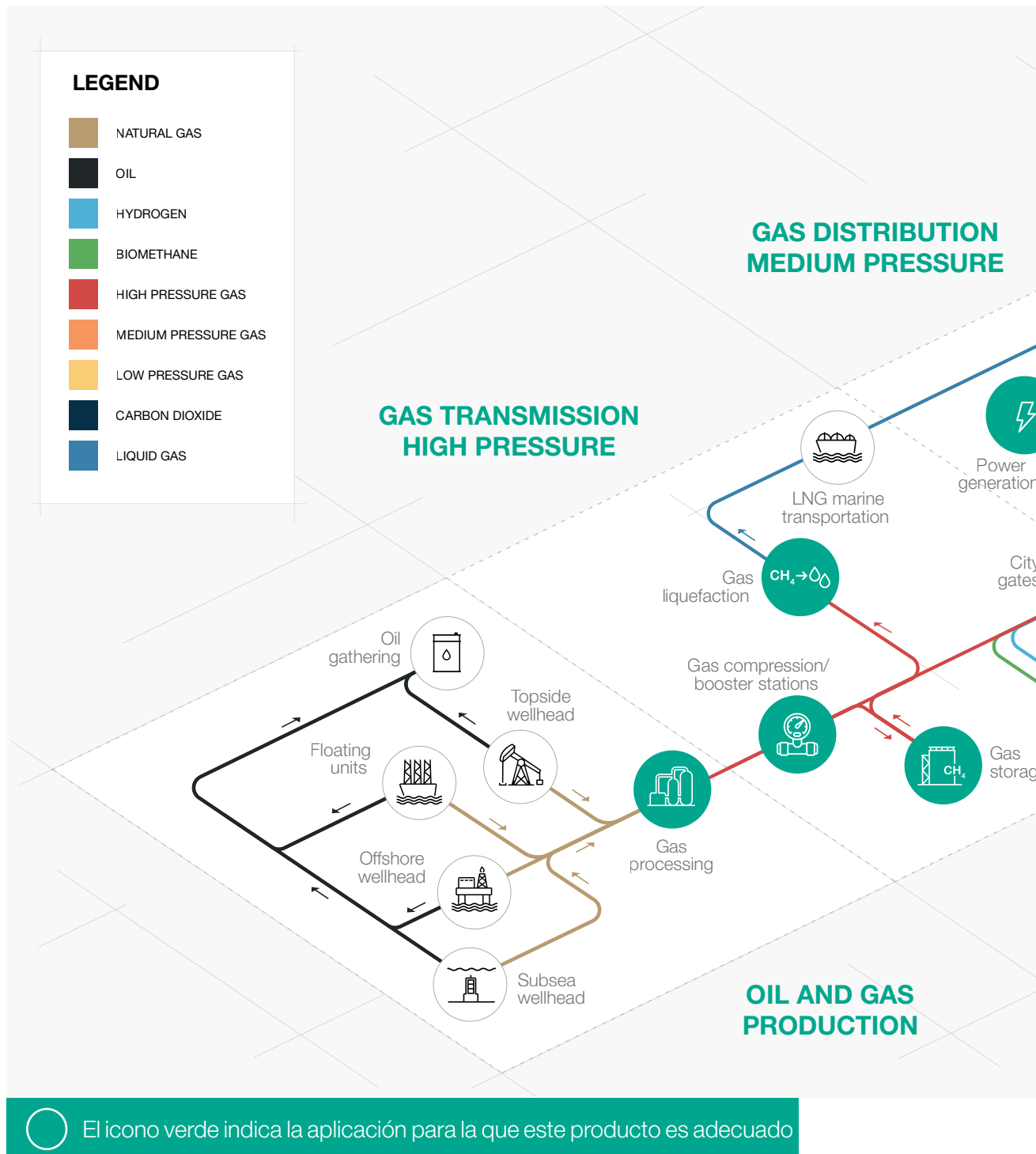


Experiencia desde 1940



Operamos en más de 100 países

Área de aplicación



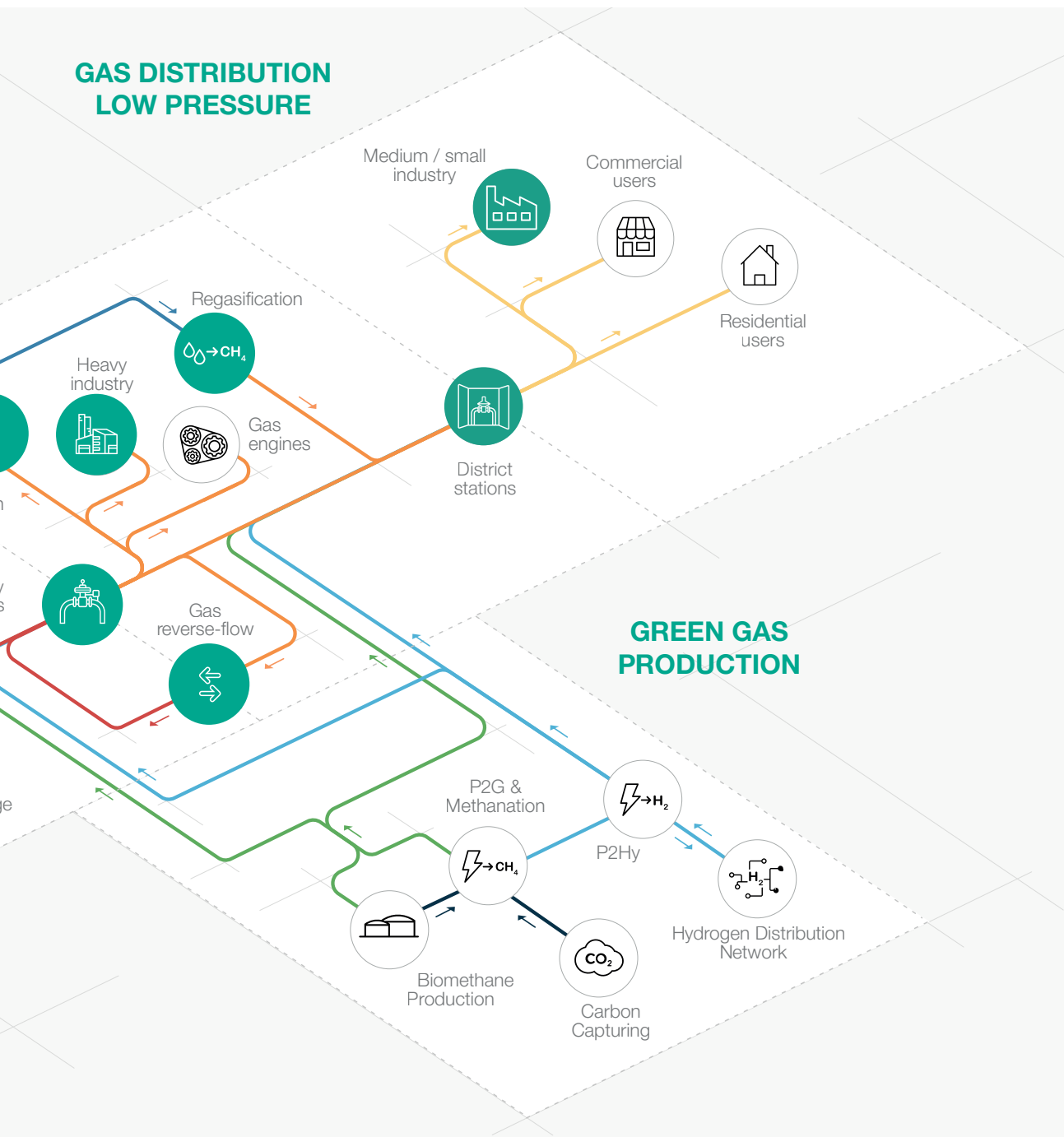


Figura 1 Mapa del área de aplicación



Introducción

FioSonic es la evolución natural del conocimiento y la experiencia de Pietro Fiorentini en la industria del gas.

Con su tecnología ultrasónica de múltiples trayectorias **FioSonic** proporciona diagnósticos en tiempo real de alta precisión y redundancia para la medición del flujo de gas de transferencia de custodia.

Este dispositivo se utiliza principalmente para sistemas de transmisión de alta presión, centrales eléctricas, industria pesada y para redes de distribución de gas natural de presión media a baja de hasta 102 bar(g) / 1.479 psi(g) de presión de funcionamiento de tuberías.

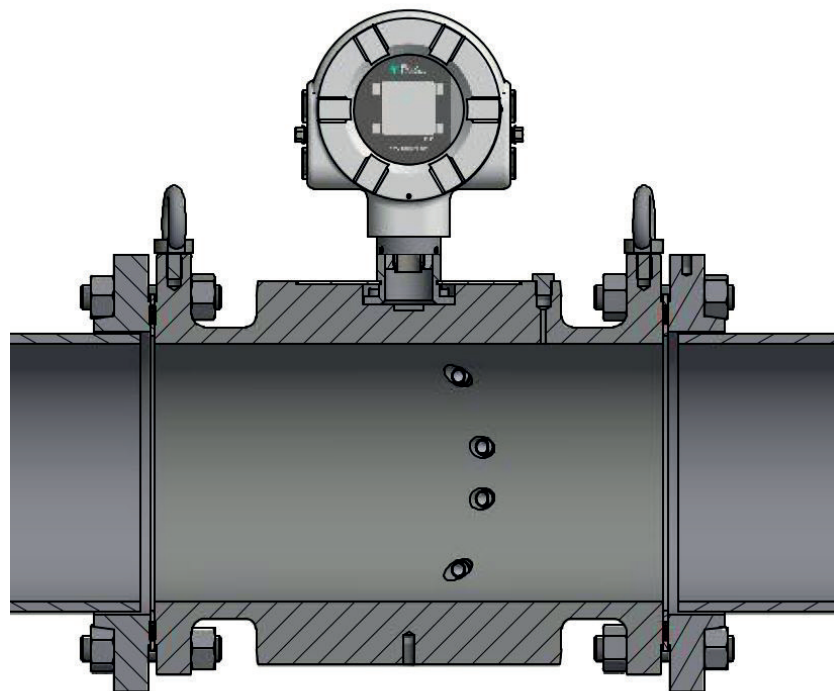


Figura 2 FioSonic - Medidor de flujo de gas ultrasónico

Características

FioSonic El producto estándar de la serie tiene cuatro rutas.

Este diseño garantiza una lectura de flujo estable y precisa en todo el rango de composiciones de flujo, presión y gas.

El procesamiento de la señal de onda continua de banda ancha (Broadband Continuous Wave, BCW) permite interrogar simultáneamente más de una ruta evitando la respuesta lenta típica de las primeras generaciones de medidores ultrasónicos.

La frecuencia de los transductores **FioSonic** oscila entre 100 y 250 kHz, según el tamaño del medidor, para garantizar el mejor rendimiento.



Figura 3 FioSonic

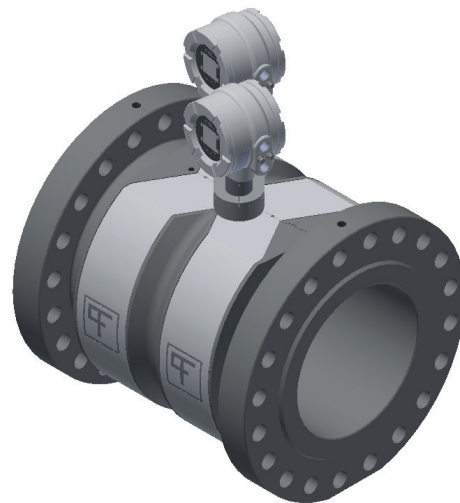


Figura 4 FioSonic BX

Gas natural mezclado con hidrógeno

FioSonic es apto para su uso con gas natural con hasta un 30% de mezcla de hidrógeno.



Transductores de titanio

Los sensores ultrasónicos de titanio son notablemente eficientes y, junto con el procesamiento BCW (onda continua de banda ancha), hacen que el medidor sea resistente al ruido acústico, como el ruido de la válvula, que ha sido la ruina de otros medidores ultrasónicos.

El diseño de los transductores ultrasónicos les permite funcionar a una tensión de transmisión muy baja de 3,6 V en comparación con decenas o incluso cientos de voltios requeridos por otros fabricantes.

Todas las superficies húmedas son metálicas para proporcionar la mejor resistencia contra las condiciones más duras.

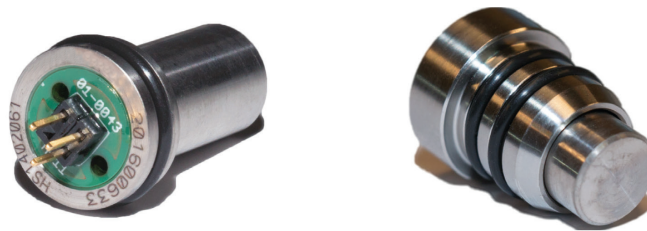


Figura 5 Transductores ultrasónicos

Procesamiento de señales de onda continua de banda ancha (BCW)

La mayoría de los flujómetros ultrasónicos transmiten una breve ráfaga de energía ultrasónica que consta de entre uno y cuatro pulsos o ciclos.

Algunos medidores ultrasónicos suelen utilizar un código corto mucho menor que 100 ciclos.

El flujómetro **FioSonic** transmite miles de ciclos en un flujo casi continuo de impulsos codificados. En el receptor, la señal se decodifica en tiempo real para reconstruir la señal de recepción que es precisa y resistente al ruido de la señal y a las interferencias en aplicaciones difíciles.

El sistema BCW (onda continua de banda ancha) permite la transmisión de dos o más rutas al mismo tiempo sin interferencias. La transmisión simultánea significa un tiempo de respuesta más corto y un mejor rendimiento en condiciones de flujo fluctuantes o pulsantes.

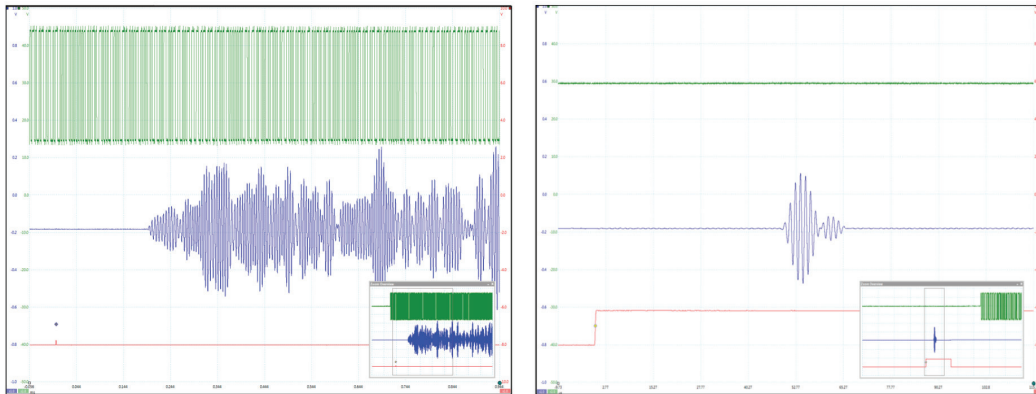


Figura 6 - Izquierda: Señal transmitida codificada (verde) y señal recibida (azul)
Derecha: Señal de recepción descodificada (azul)

Diseño simplificado

Tener todos los componentes electrónicos integrados en una sola placa de circuito FioSonic permite un mantenimiento fácil y rápido y, al mismo tiempo, se caracteriza por un diseño limpio y esencial.

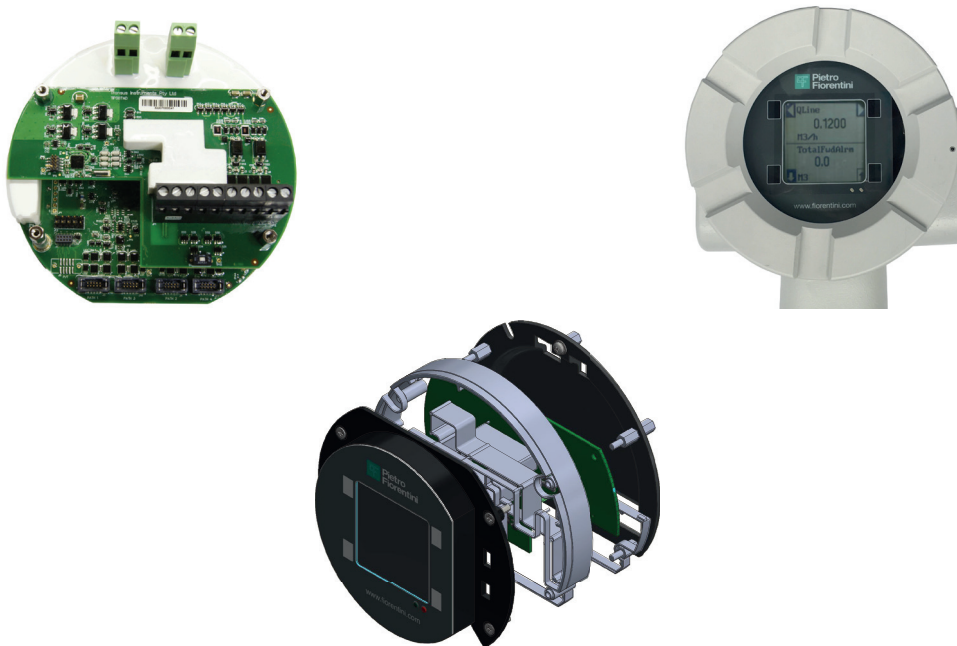


Figura 7 Componentes electrónicos integrados



Tarjetas adicionales

Tarjeta de E/S ampliada

La serie **FioSonic** viene con una salida de pulso/frecuencia, un puerto USB (para la puesta en marcha y el mantenimiento durante las operaciones de campo) y una placa que proporciona un puerto serial RS485 y dos salidas de pulso aisladas.

Las placas de E/S opcionales pueden, en cambio, proporcionar una entrada P&T o salida 4-20 mA.

Tarjeta de entradas de presión y temperatura

Para aplicaciones que requieren conversión de volumen integrada, el flujómetro FioSonic es capaz de interactuar directamente con sensores de presión y temperatura. El flujo de volumen estándar se calcula utilizando las ecuaciones de conversión de volumen tradicionales, utilizando parámetros fijos para la composición del gas. Esta aplicación no está certificada para uso fiscal.

Conectividad del ordenador de flujo

El medidor **FioSonic** puede conectarse a las principales marcas de ordenadores de flujo disponibles en el mercado, ya sea de impulsos o líneas en serie (protocolo Modbus).

Protecciones del ambiente

La carcasa electrónica de aleación de aluminio con revestimiento epóxico de la serie FioSonic con clasificación IP66/ NEMA 4X está diseñada para utilizarse en exteriores en casi cualquier ambiente.

La temperatura ambiente de funcionamiento cubre el rango de -25 °C a +55 °C | -13 °F a +131 °F. Los sensores ultrasónicos tienen todas las superficies húmedas de titanio y están diseñados para temperaturas de gas de proceso de -25 °C a +55 °C | -13 °F a +131 °F.

Diseño intrínsecamente seguro

FioSonic tiene un diseño totalmente intrínsecamente seguro (Exia) tanto para transductores como para componentes de placas electrónicas. Este diseño aumenta la seguridad y permite un proceso de mantenimiento más fácil.

Diagnóstico y control del rendimiento

FioSonic proporciona información de diagnóstico exhaustiva tanto en la pantalla gráfica como de forma remota a través del software de gestión FioSonic (FMS).

La información y los diagnósticos del flujo podrán registrarse a lo largo del tiempo para mostrar la tendencia y activar el monitoreo de condiciones en tiempo real.

El perfil de velocidad es una función de la tubería aguas arriba. Al calcular las relaciones de velocidad entre las trayectorias ultrasónicas se obtiene una buena indicación del perfil de flujo. El medidor de flujo calcula los factores de perfil y simetría que se pueden utilizar para la monitorización de condiciones de la medición y el flujo de gas. Además, el medidor de flujo FioSonic proporciona diagnósticos de turbulencia por medio de la desviación estándar de las mediciones instantáneas de velocidad de la trayectoria.

La desviación estándar proporciona un excelente diagnóstico de fluctuaciones de turbulencia y puede servir como indicador de perturbaciones aguas arriba. Los diagnósticos adicionales del medidor, como la velocidad del sonido, la relación señal-ruido y la intensidad de la señal, también están disponibles para el usuario.

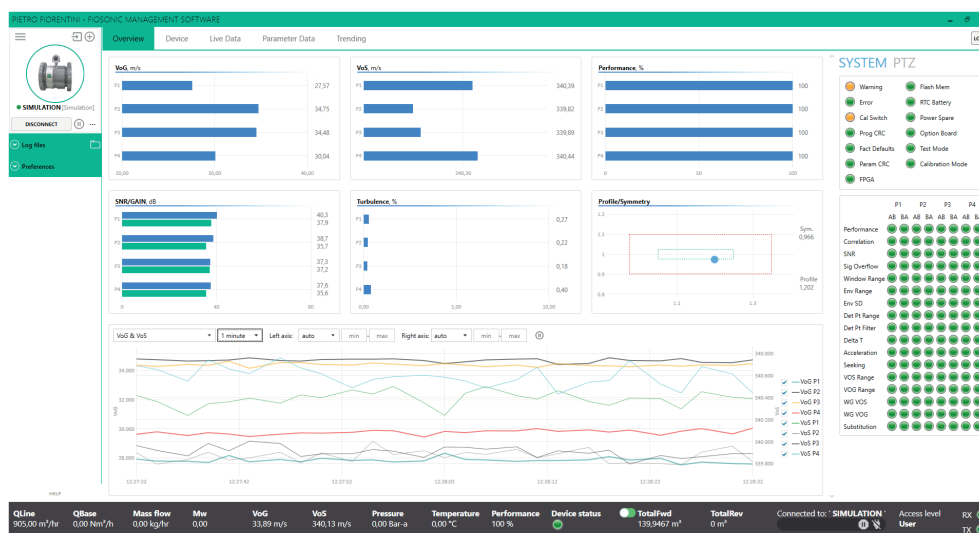


Figura 8 Información de diagnóstico

Ventajas competitivas de FioSonic



Transductores de titanio para una mayor durabilidad



Sensores de baja tensión



No hay partes móviles



Alto rango de medición



Unidireccional o bidireccional
Mediciones de flujo



BCW (onda continua de banda ancha)



Mantenimiento sencillo



Compatible con una mezcla de hidrógeno del 30%.



Partes húmedas de metal

Características

Características	Valores
Caudales	de 9 m³/h a 43.698 m³/h de 318 cfm a 1.543.200 cfm
Presión de diseño	<ul style="list-style-type: none"> hasta 102 bar(g) hasta 1.479 psi(g)
Temperatura ambiente	de -25 °C a +55 °C de -13° F a +131° F
Rango de temperatura de gas	de -25 °C a +55 °C de -13° F a +131° F
Precisión	Clase 0,5 - OIML R137-1 Clase 1 - MID 2014/32/EU u OIML R137-1
Rango de medición	hasta 1:100
Repetibilidad	Mejor que 0,1%
Grado de protección	IP 66 / NEMA 4X
Clase medioambiental	M2/E2
Fuente de alimentación	14 - 29 V CC
Protección contra explosiones	ATEX - Ex II 1 G Ex ia IIC T4 Ga IECEX - Ex ia IIC T4 Ga CQPSUS - Clase 1 Div. 1 Gr. ABCD T4-T1 (Ex ia IIC T4-T12 Ga)
Dimensiones nominales DN	de DN80 (3") a DN 750 (30")
Conexiones	Acabado de brida PN16 RF/RTJ según EN1092-1 Acabado de brida ANSI 150 - ANSI300 -ANSI 600 RF / RTJ según ASME B16.5 (EN1759-1)

Tabla 1 Características

FioSonic para la medición de flujo de transferencia de custodia: cuatro rutas para una precisión y fiabilidad mejoradas

El modelo FioSonic “FSN-4P” tiene cuatro rutas. Se ha diseñado y certificado para cumplir con los estándares internacionales de medición de transferencia de custodia.

Disponible desde DN80 (3”) hasta DN750 (30”)

La integración del flujo a través de las rutas proporciona una medición precisa incluso con perfiles de flujo variables causados por cambios en la velocidad del flujo, la composición del gas y la presión o la configuración de la tubería aguas arriba.

La rápida respuesta se mantiene mediante la transmisión simultánea en más de una ruta mediante el procesamiento BCW (onda continua de banda ancha).

El perfil de flujo medido también ofrece una herramienta de diagnóstico.

Si una ruta falla, el algoritmo de sustitución de ruta utiliza datos de flujo históricos para continuar mediciones de flujo fiables hasta que la ruta se recupere o se tome una acción correctiva.

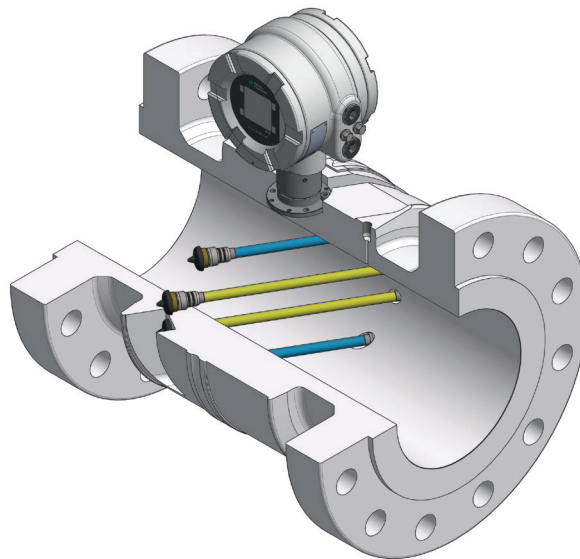


Figura 9 FioSonic-FSN-4P



FioSonic para aplicaciones de mediciones redundantes

El modelo FioSonic BX consta de dos sistemas de medición totalmente independientes (dos cabezales electrónicos) integrados en un único cuerpo de medidor estándar. Esta solución proporciona un notable ahorro de espacio y de costes.

Disponible desde DN200 (8") hasta DN750 (30")

El medidor puede tener 2 configuraciones:

- Modelo FioSonic BX "**FSN-BX-4P-4P**" donde ambos sistemas de medición tienen 4 rutas cada uno. Esta solución es adecuada para la línea de medición de transferencia de custodia redundante.
- Modelo FioSonic BX "**FSN-BX-4P-3P**" donde 1 sistema de medición tiene 4 rutas y 1 tiene 3 rutas. Esta solución es adecuada para solo 1 línea de medición de transferencia de custodia con un segundo sistema electrónico como comprobación.

Cada sistema de medición funciona de manera independiente, sin sincronización de señal, manteniendo el rango completo de E/S versátil.

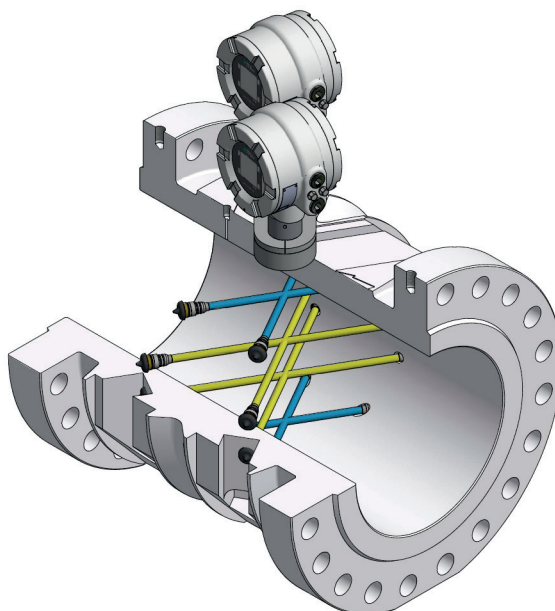


Figura 10 FioSonic-BX-4P-4P

Materiales y aprobaciones

Pieza	Material
Cuerpo	Acero al carbono ASTM A350 LF2 Cl.1
Carcasa electrónica	Aleación de aluminio con bajo contenido de cobre y pintada con epoxi Acero inoxidable 316 (bajo pedido)
Transductores	Titanio ASTM B348 Ti GR.2
Pintura del cuerpo	Según ISO12944-5 mínimo Clase C3 H (RAL9006 Gris)

Tabla 2 Materiales

Normas de fabricación y aprobaciones

FioSonic está diseñado para cumplir con los requisitos de los informes AGA N.9 e ISO 17089-1.



AGA9



ISO17089-1

El producto está certificado de acuerdo con las directivas europeas 2014/68/UE (PED), así como 2014/32/UE (MID), 2014/34/UE (ATEX), - Organización Internacional de Metrología Legal OIML R137 – 1 - Comisión Electrotécnica Internacional IECEx – Servicio de Evaluación QPS (Canadá – EE. UU.) cQPS^{US}. UU..



PED



MID



ATEX



OIML
R137-1



IECEx



cQPS^{US}



Tabla de dimensionamiento de la presión de trabajo

Para elegir el rango de presión de trabajo adecuado para cada tamaño de FioSonic, es obligatorio consultar las celdas verdes de la Tabla 3. Los modelos en las celdas rojas no son utilizables.

Rango de presión Bar (a)	DN80 3"	DN100 4"	DN150 6"	DN200 8"	DN250 10"	DN300 12"
de 1 a 2 bar (a)						
de 2 a 4 bar (a)						
de 4 a 8 bar (a)						
de 8 a -> bar (a)						

Rango de presión Bar (a)	DN350 14"	DN400 16"	DN450 18"	DN500 20"	DN600 24"	DN750 30"
de 1 a 2 bar (a)						
de 2 a 4 bar (a)						
de 4 a 8 bar (a)						
de 8 a -> bar (a)						

Tabla 3 Tabla de dimensionamiento de la presión de trabajo

Tabla de capacidad

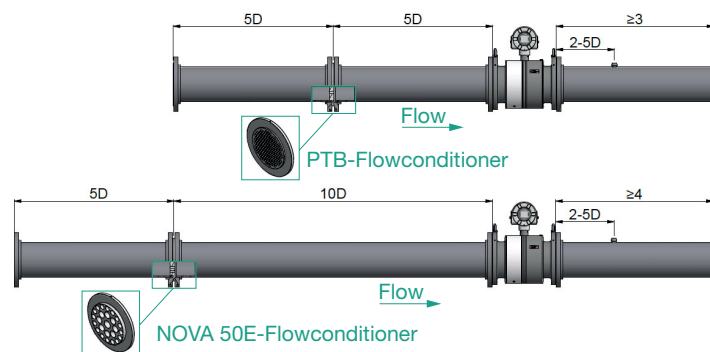
Medición de transferencia de custodia Clase 0,5 con certificación OIML R137-1

Clase 0.5 OIML R-137 FioSonic 4P Tabla de capacidad [configuración de tuberías 1 o 2]									
Tamaño nominal		Progra- ma de tubería	Capacidad						
			Qmin		Qt		Q máx		Reducción
Pulgadas	DN	SCH	m3/h	cfh	m3/h	cfh	m3/h	cfh	1:X
3"	80	STD	9	318	60	2.119	601	21.224	66
4"	100	STD	15	530	99	3.496	991	34.996	66
6"	150	STD	27	954	201	7.094	2.014	71.124	75
8"	200	STD	35	1.236	348	12.284	3.485	123.072	100
10"	250	STD	55	1.942	549	19.384	5.494	194.000	100
12"	300	STD	78	2.755	779	27.494	7.798	275.400	100
14"	350	STD	95	3.356	951	33.566	9.518	335.810	100
16"	400	STD	123	4.344	1.231	43.469	12.313	434.614	100
18"	450	STD	163	5.752	1.626	57.414	16.265	574.393	100
20"	500	STD	194	6.852	1.936	68.361	19.366	684.900	100
24"	600	STD	296	10.441	2.863	101.001	28.634	1.011.192	97
30"	750	STD	468	16.511	4.369	154.289	43.698	1.543.174	93

Tabla 4 Tabla de capacidad y rango de medición

- 1 Acondicionador de flujo **PTB**
Configuración de tuberías

- 2 Configuración de las tuberías
del acondicionador de flujo
NOVA 50E



Medición de transferencia de custodia Clase 1 con certificación MID 2014/32/EU u OIML R137-1

Clase 1 OIML R-137 y MID clase 1 FioSonic 4P. Tabla de capacidad [configuración de tuberías 1 - 2 - 3]

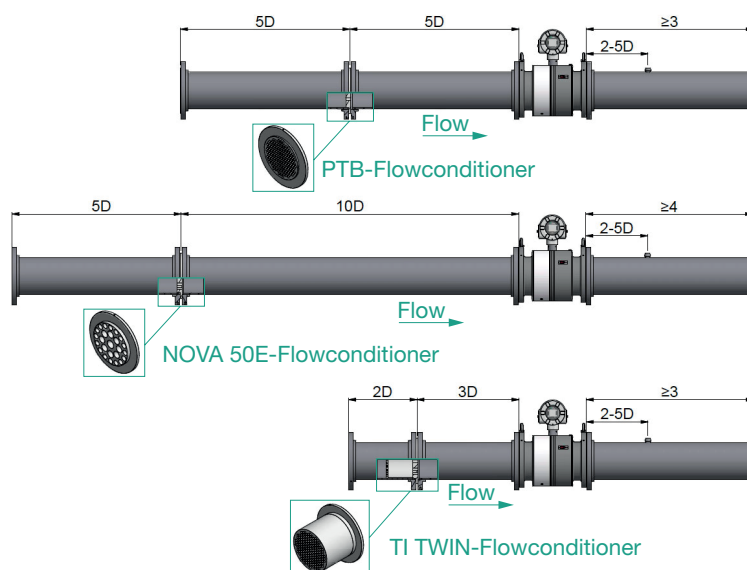
Tamaño nominal		Progra- ma de tubería	Capacidad						
			Qmin		Qt		Q máx		Reducción
Pulgadas	DN	SCH	m3/h	cfh	m3/h	cfh	m3/h	cfh	1:X
3"	80	STD	9	318	60	2.119	601	21.224	66
4"	100	STD	15	530	99	3.496	991	34.996	66
6"	150	STD	27	954	201	7.094	2.014	71.124	75
8"	200	STD	35	1.236	348	12.284	3.485	123.072	100
10"	250	STD	55	1.942	549	19.384	5.494	194.000	100
12"	300	STD	78	2.755	779	27.494	7.798	275.400	100
14"	350	STD	95	3.356	951	33.566	9.518	335.810	100
16"	400	STD	123	4.344	1.231	43.469	12.313	434.614	100
18"	450	STD	163	5.752	1.626	57.414	16.265	574.393	100
20"	500	STD	194	6.852	1.936	68.361	19.366	684.900	100
24"	600	STD	296	10.441	2.863	101.001	28.634	1.011.192	97
30"	750	STD	468	16.511	4.369	154.289	43.698	1.543.174	93

Tabla 5 Tabla de capacidad y rango de medición

1 Acondicionador de flujo **PTB**
Configuración de tuberías

2 Configuración de las tuberías
del acondicionador de flujo
NOVA 50E

3 Configuración de las tuberías
del acondicionador de flujo
TI TWIN



Acondicionador de flujo

El acondicionador de flujo **FioSonic** se selecciona en función de la precisión deseada, las limitaciones de configuración de las tuberías y la certificación requerida entre los 3 modelos a continuación.

Es obligatorio para las mediciones de Transferencia de Custodia y Sin Transferencia de Custodia.

Para elegir el tipo de acondicionador de flujo adecuado para cada tamaño de FioSonic, es obligatorio utilizar los modelos de las celdas verdes de la siguiente tabla 6.

Los modelos en las celdas rojas no son utilizables.

Flujo Acondi- cionador	Tubo recto	DN80 3"	DN100 4"	DN150 6"	DN200 8"	DN250 10"	DN300 12"
NOVA 50E	10DN						
PTB	5DN						
TI-TWIN	3DN						

Flujo Acondi- cionador	Tubo recto	DN350 14"	DN400 16"	DN450 18"	DN500 20"	DN600 24"	DN750 30"
Nova 50E	10DN						
PTB	5DN						
TI-TWIN	3DN						

Tabla 6 Tabla de acondicionadores de flujo



Figura 11 Acondicionador de flujo FioSonic

Configuración de las tuberías del acondicionador de flujo

La instalación del acondicionador de flujo FioSonic requiere la configuración de tuberías de entrada/salida (carrete) indicada en la figura 12.

Configuración de las tuberías del acondicionador de flujo NOVA 50E

Adecuado para FioSonic desde DN80 (3") hasta DN750 (30") y certificado:

- OIML R137-1 Clase 0,5 o Clase 1
- MID 2014/32/UE Clase 1

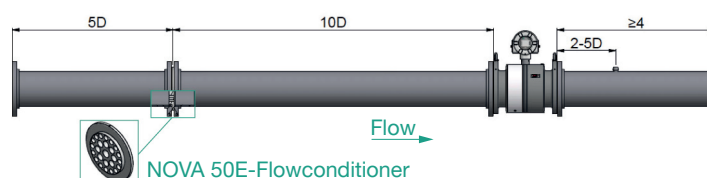
Se requieren como longitudes mínimas:

Tuberías aguas arriba: 5D+NOVA50E+10D

Entre el acondicionador de flujo y el

medidor: 10D (longitud fija)

Tuberías aguas abajo: $\leq 4D$



Configuración de las tuberías del acondicionador de flujo PTB

Adecuado para FioSonic desde DN80 (3") hasta DN200 (8") y certificado:

- OIML R137-1 Clase 0,5 o Clase 1
- MID 2014/32/UE Clase 1

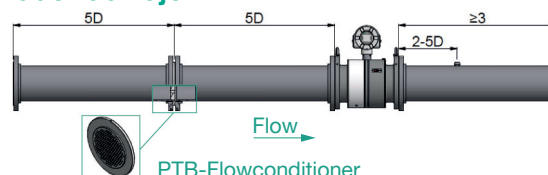
Se requieren como longitudes mínimas:

Tuberías aguas arriba: 5D+PTB+5D

Entre el acondicionador de flujo y el

medidor: 5D (longitud fija)

Tuberías aguas abajo: $\leq 3D$



Configuración de las tuberías del acondicionador de flujo TI-TWIN

Adecuado para FioSonic desde DN80 (3") hasta DN150 (6") y certificado:

- OIML R137-1 Clase 1
- MID 2014/32/UE Clase 1

Se requieren como longitudes mínimas:

Tuberías aguas arriba: 2D+TI-TWIN+3D

Entre el acondicionador de flujo y el

medidor: 3D (longitud fija)

Tuberías aguas abajo: $\leq 3D$

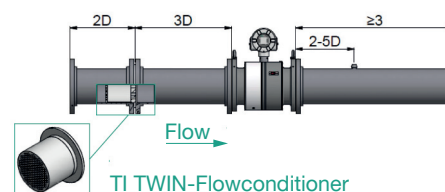


Figura 12 Configuración de las tuberías del acondicionador de flujo FioSonic

Accesorios

Para el sistema electrónico:

- Placa de salida pasiva 4-20 mA (HART)
- Placa de entrada de sensores de presión y temperatura P&T (no para uso fiscal)
- Carcasa electrónica en acero inoxidable SS316

Para el medidor:

- Panel de suministro de energía eléctrica
- Acondicionador de flujo
- Kit de tuberías de carrete
- Barreras de seguridad / repetidor de aislamiento
- Sensores de temperatura y presión



Pesos y dimensiones

FioSonic

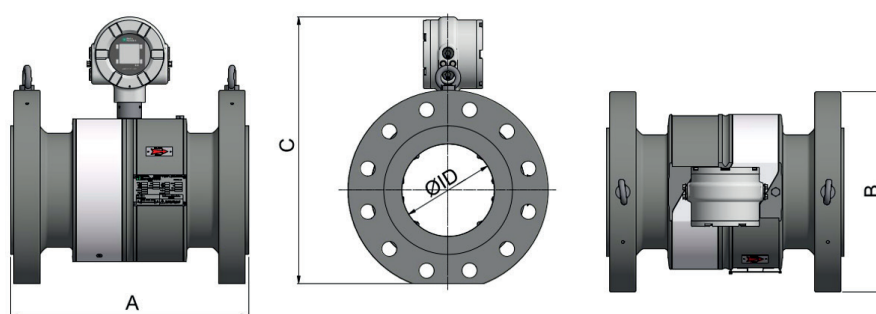


Figura 13 Dimensiones de FioSonic

La siguiente tabla muestra las dimensiones mínimas estándar de FioSonic. Se pueden personalizar diferentes dimensiones según las necesidades del Cliente.

Tabla de tamaños nominales

Tamaño nominal ØDI pulgadas [DN]	Clasificación [ANSI] PN	A-Longitud [mm] pulgadas	B-Anchura [mm] pulgadas	C-Altura [mm] pulgadas	Peso [kg] libras
3" DN80	ANSI 150 PN 16	350 13,78	210 8,27	430 16,93	55 121
	ANSI 300	350 13,78	210 8,27	430 16,93	60 132
	ANSI 600	350 13,78	210 8,27	430 16,93	65 143
4" DN100	ANSI 150 PN 16	400 15,75	275 10,83	500 16,69	70 154
	ANSI 300	400 15,75	275 10,83	500 16,69	80 176
	ANSI 600	400 15,75	275 10,83	500 16,69	90 198
6" DN150	ANSI 150 PN 16	400 15,75	355 13,98	570 22,44	88 194
	ANSI 300	400 15,75	355 13,98	570 22,44	106 234
	ANSI 600	400 15,75	355 13,98	570 22,44	130 287

Tabla 7 Tabla de pesos y dimensiones

TABLA DE TAMAÑOS NOMINALES					
Tamaño nominal ODI pulgadas [DN]	Clasificación [ANSI] PN	A-Longitud [mm] pulgadas	B-Anchura [mm] pulgadas	C-Altura [mm] pulgadas	Peso [kg] libras
8" DN200	ANSI 150 PN 16	500 19,69	420 16,54	620 24,41	130 287
	ANSI 300	500 19,69	420 16,54	620 24,41	160 353
	ANSI 600	500 19,69	420 16,54	620 24,41	195 430
10" / DN250	ANSI 150 PN 16	550 21,65	510 20,08	690 27,17	184 406
	ANSI 300	550 21,65	510 20,08	690 27,17	220 485
	ANSI 600	550 21,65	510 20,08	690 27,17	295 650
12" DN300	ANSI 150 PN 16	600 23,62	560 22,05	750 29,53	245 540
	ANSI 300	600 23,62	560 22,05	750 29,53	305 672
	ANSI 600	600 23,62	560 22,05	750 29,53	393 866
14" DN350	ANSI 150 PN 16	650 25,59	605 23,82	780 30,71	505 1113
	ANSI 300	650 25,59	605 23,82	780 30,71	565 1246
	ANSI 600	650 25,59	605 23,82	780 30,71	615 1356
16" DN400	ANSI 150 PN 16	700 27,56	690 27,17	860 33,86	640 1411
	ANSI 300	700 27,56	690 27,17	860 33,86	715 1576
	ANSI 600	700 27,56	690 27,17	860 33,86	805 1775
18" DN450	ANSI 150 PN 16	900 35,43	745 29,33	950 37,40	760 1676
	ANSI 300	900 35,43	745 29,33	950 37,40	875 1929
	ANSI 600	900 35,43	745 29,33	950 37,40	1035 2282
20" DN500	ANSI 150 PN 16	1000 39,37	815 32,09	1000 39,37	950 2094
	ANSI 300	1000 39,37	815 32,09	1000 39,37	1085 2392
	ANSI 600	1000 39,37	815 32,09	1000 39,37	1315 2899
24" DN600	ANSI 150 PN 16	1100 43,31	940 37,01	1050 41,34	1280 2822
	ANSI 300	1100 43,31	940 37,01	1050 41,34	1500 3307
	ANSI 600	1100 43,31	940 37,01	1050 41,34	1800 3968
30" DN750	ANSI 150 PN 16	1300 51,18	1130 44,49	1270 50,00	2450 5401
	ANSI 300	1300 51,18	1130 44,49	1270 50,00	2790 6151
	ANSI 600	1300 51,18	1130 44,49	1270 50,00	3220 7099

Tabla 8 Tabla de pesos y dimensiones



Pietro Fiorentini

TB0052SPA



Los datos no son vinculantes. Nos reservamos el derecho
de realizar cambios sin previo aviso.

FioSonic_technicalbrochure_SPA_revC

www.fiorentini.com