

BIOGAZ I BIOMETAN

Rozwiązania i
odniesienia



SPIS TREŚCI

Rozwiązania	4
Oczyszczanie wstępne i filtrowanie wstępne	6
Sprężanie biogazu	7
Uszlachetnianie membranowe	8
System zatłaczania biometanu	9
Technologie kriogeniczne do skraplania	10
Systemy przepływu zwrotnego™ BiRemi	12
Odniesienia	13
Obsługa klienta i serwis	17

Pietro Fiorentini S.p.A.

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

Dane te nie są wiążące. Zastrzegamy sobie prawo do
wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

biomethaneProd_Ref_catalog_POL_revG

www.fiorentini.com

PIETRO FIORENTINI GROUP

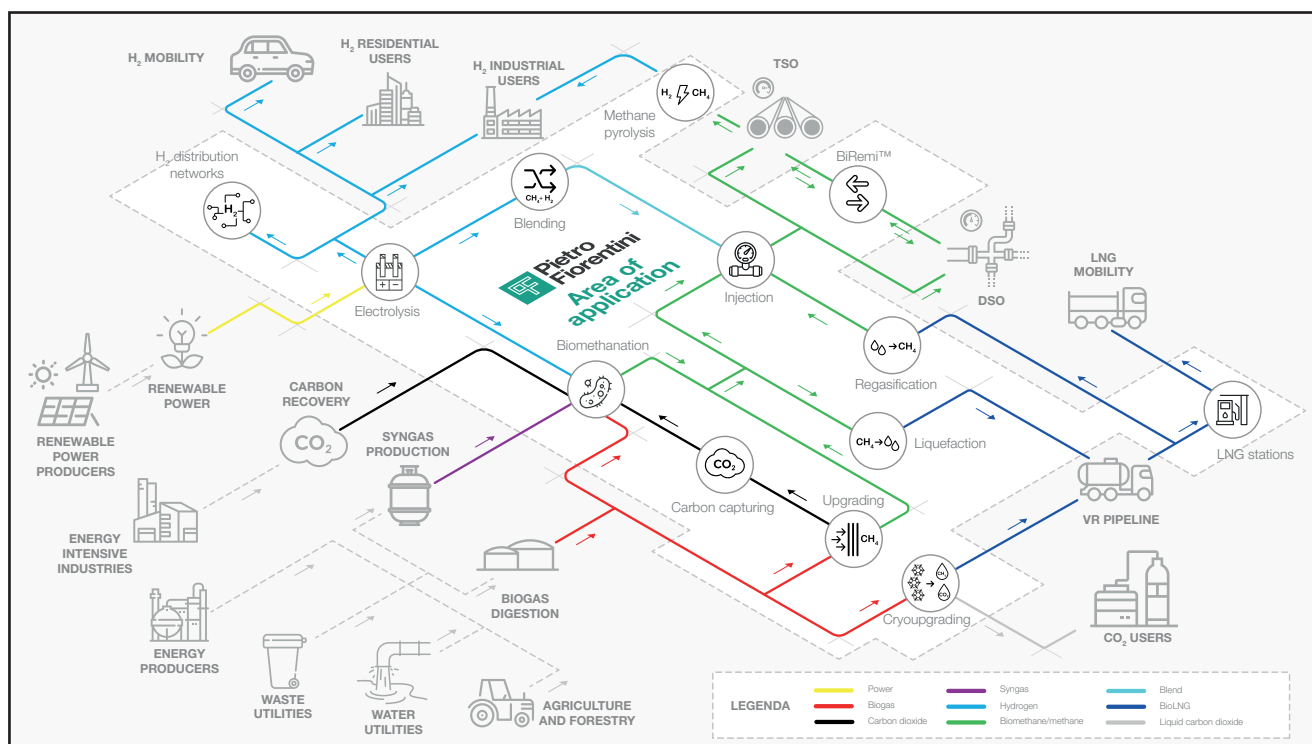
Założona w:
1940

Siedziba główna:
Arcugnano (VI)

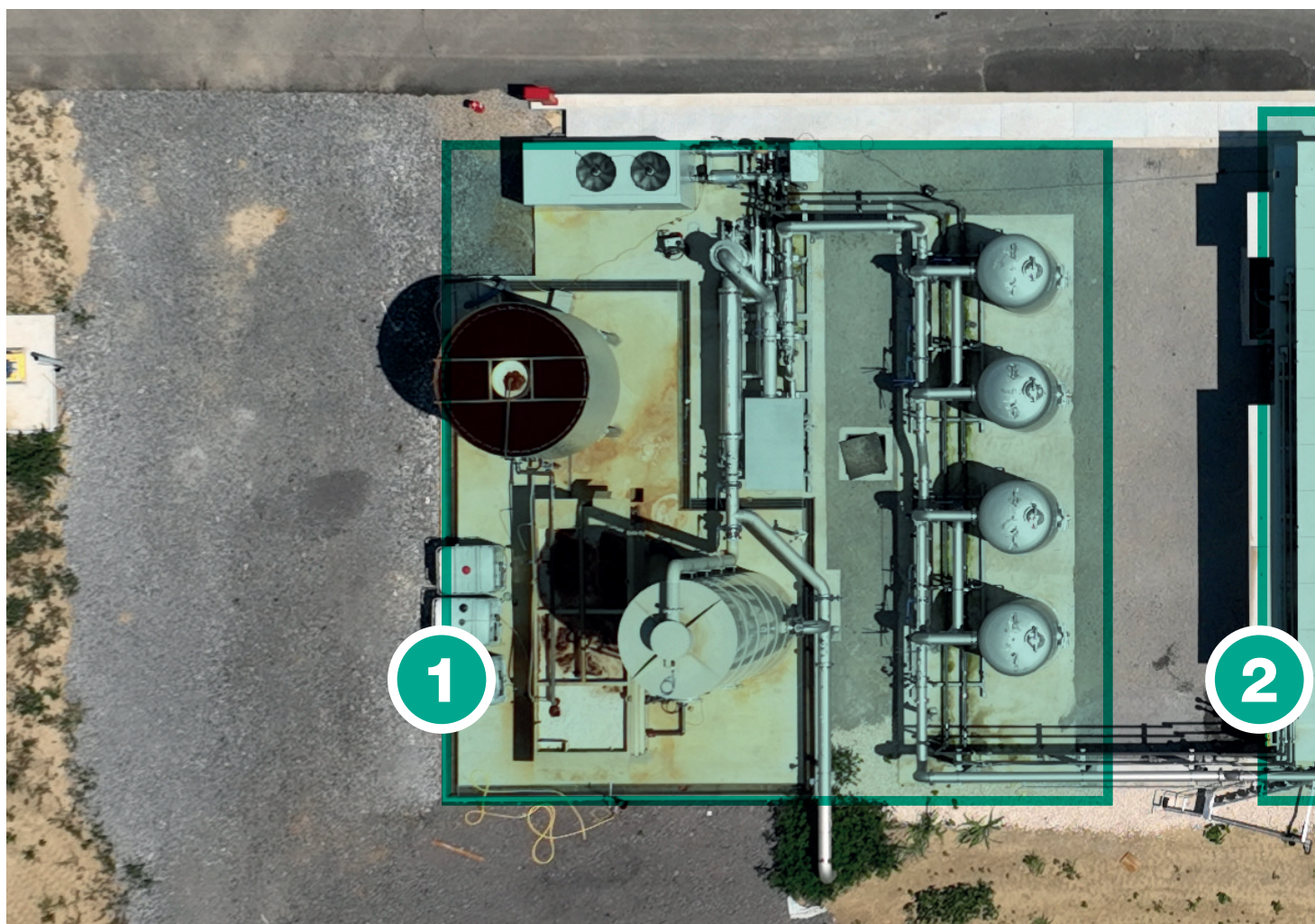


Pietro Fiorentini Group pragnie odgrywać wiodącą rolę w nowych scenariuszach przyszłości: **cyfryzacji, przejściu na czystsze źródła energii** oraz dużej odpowiedzialności za zrównoważony rozwój gospodarczy, społeczny i środowiskowy.

PORTFOLIO ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII PIETRO FIORENTINI



JAK DZIAŁA SYSTEM USZLACHETNIANIA

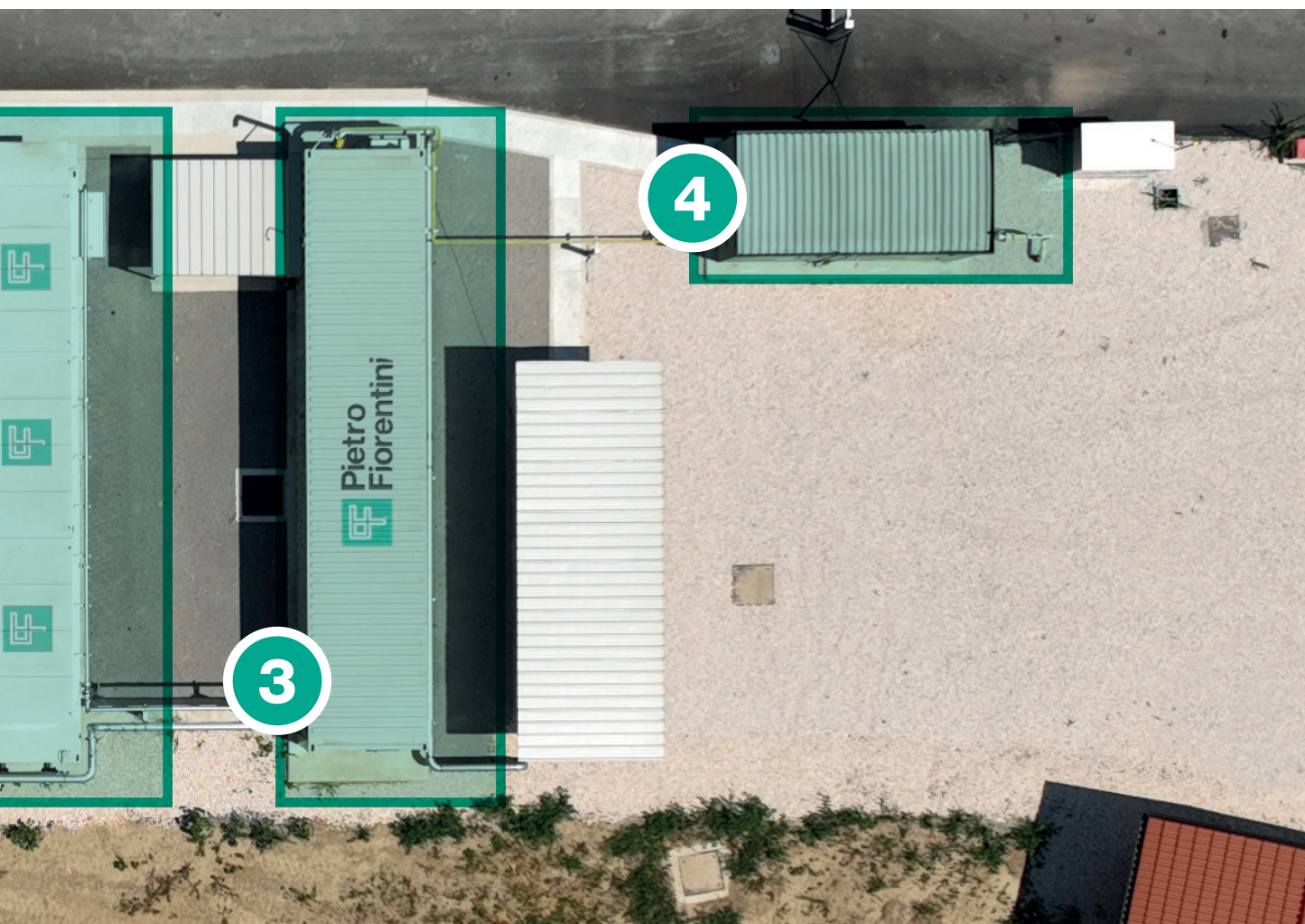


1 OCZYSZCZANIE WSTĘPNE I FILTROWANIE WSTĘPNE

- **Odsiarczanie i odwadnianie:** Dzięki specjalnej obróbce myjącej zawartość H_2S w biogazie **zostaje zmniejszona** z tysięcy do około 100 ppm. Następnie **woda jest usuwana** z biogazu w **sekcji odwadniania**.
- **Filtrowanie węglem aktywnym:** **pozostała** zawartość H_2S jest usuwana wraz z **lotnymi związkami organicznymi (LZO)**.

2 SPRĘŻANIE

Oczyszczony i odwodniony biogaz trafia do systemu **sprężania**, gdzie osiąga ciśnienie robocze od **10 do 18 barg**. Z tej sekcji odzyskuje się **ciepło** do wykorzystania w innych procesach (np. do ogrzewania beztlenowych komór fermentacyjnych).



3 USZLACHETNIANIE

System membranowy **FIOGrade⁺** oddziela dwutlenek węgla od czystego biogazu w celu uzyskania czystego biometanu o wysokiej zawartości CH_4 , który **spełnia wymagania dotyczące wprowadzania do** infrastruktury sieciowej. Z tego systemu można odzyskiwać i **oczyszczać CO_2** w celu jego waloryzacji jako ekologicznego CO_2 biogenego.

4 WTŁACZANIE DO SIECI

System wtłaczania **FIOGrid⁺** dokładnie analizuje biometan, zapewniając zgodność jego składu z **wymaganymi normami jakości** przed wprowadzeniem do sieci gazowej. Rozwiązanie FIOGrid⁺ obejmuje regulację **ciśnienia, pomiary, ocenę jakości** i ewentualną **odorizację**.

OCZYSZCZANIE WSTĘPNE I FILTROWANIE WSTĘPNE

Oczyszczanie wstępne i filtrowanie wstępne są niezbędnymi etapami w zakładach uszlachetniania biometanu, ponieważ zapewniają one odpowiednie oczyszczenie surowego biogazu i przygotowanie go do separacji CO₂. Dzięki skutecznemu usuwaniu zanieczyszczeń, takich jak siarkowodór, wilgoć, siloksany, cząstki stałe i lotne związki organiczne, te etapy pozwalają chronić urządzenia do uszlachetniania biogazu, zwiększyć wydajność operacyjną i zapewnić produkcję wysokiej jakości biometanu. Dobrze zaprojektowane systemy wstępnego oczyszczania i filtrowania mają kluczowe znaczenie dla wydajnego i trwałego procesu produkcji biometanu.

Rozwiązanie obejmuje systemy odsiarczania, odwadniania oraz systemy z węglem aktywnym.



Ochrona sprzętu

Procesy wstępnego oczyszczania zapobiegają korozji, zanieczyszczeniom i uszkodzeniom urządzeń do uszlachetniania, zapewniając ich dłuższą żywotność i niższe koszty utrzymania.



Poprawa bezpieczeństwa

Usuwane są toksyczne i niebezpieczne składniki, takie jak H₂S i amoniak, co zwiększa bezpieczeństwo pracy zakładu.



Zgodność ze standardami

Wszystkie zanieczyszczenia są obniżane do poziomu zgodnego z normą jakości, nawet przy zmiennym składzie biogazu.



Sprężanie biogazu ułatwia przekształcanie surowego biogazu w biometan o wysokiej czystości, nadający się do różnych zastosowań. Zwiększając ciśnienie gazu, sprężanie biogazu poprawia gęstość energii, optymalizuje wydajność uszlachetniania i umożliwia wydajne przechowywanie i transport.



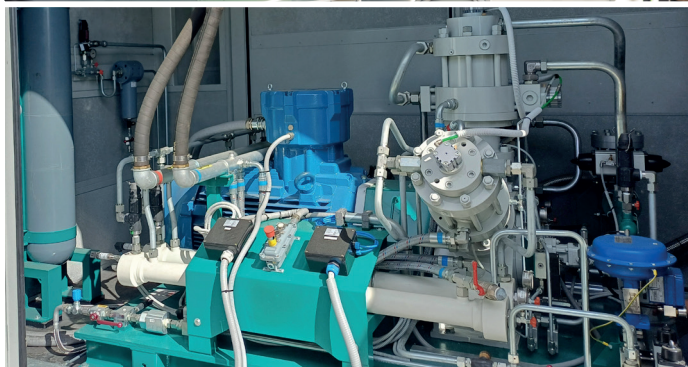
Zoptymalizowana wydajność uszlachetniania

- Odpowiednio sprężony biogaz zapewnia optymalną wydajność procesu uszlachetniania biogazu, umożliwiając uzyskanie maksymalnej wydajności i jakości biometanu.
- Zapewnia spójną i niezawodną pracę, zmniejszając przestoje i koszty konserwacji systemu.



Elastyczne rozwiązania

- **Sprężarki śrubowe** zapewniające optymalną wydajność w procesie uszlachetniania biogazu metodą membranową, a następnie wtłaczanie go do sieci dystrybucyjnych, osiągając ciśnienie do 18 barg.
- **Sprężarki tłokowe** osiągające ciśnienie do 80 barg, odpowiednie do wtłaczania do rurociągów transportowych lub do integracji w systemach przepływu zwrotnego (BiRemi™).



USZLACHETNIANIE MEMBRANOWE

Fiograde⁺

System FIOGrade⁺ umożliwia selektywne oddzielanie CO₂ od biogazu i produkcję biometanu o wysokiej czystości, nadającego się do wtłaczania do sieci gazowych lub jako paliwo do pojazdów.

Zużycie energii elektrycznej	< 0,29 kWh/Nm ³ biogaz surowy
Odzyskiwanie metanu	> 99,5%
Czystość metanu	do 98%
Ciśnienie wyjściowe biometanu	od 10 do 18 barg



Zalety membran

- Wysoka selektywność względem CO₂ i wysoka wydajność separacji.
- Elastyczność w projektowaniu poszczególnych etapów dzięki różnym rodzajom i rozmiarom membran, odpowiednim do podejścia modułowego.
- Odporność na drgania i korozję.
- Niezawodność: membrany są technologią „pasywną”, bez ruchomych części i z prostą filozofią sterowania.
- Kompaktowa konstrukcja, łatwa instalacja i konserwacja.

FIOGrade⁺

Dzięki technologii uszlachetniania FIOGrade⁺ CO₂ i biometan zawarty w wstępnie przetworzonym biogazie są oddzielane z ogólną wydajnością około 99,5%. Dzięki kompaktowej i elastycznej konfiguracji FIOGrade⁺ jest optymalnym i skalowalnym rozwiązaniem, odpowiednim dla szerokiego zakresu przepływów i składów biogazu.



SYSTEM ZATŁACZANIA BIOMETANU

Fiogrid[®]

Zatłaczanie biometanu odgrywa kluczową rolę w integracji oczyszczonego biometanu z istniejącą infrastrukturą gazu ziemnego. Zatłaczanie umożliwia płynną dystrybucję biometanu wraz z konwencjonalnymi sieciami gazu ziemnego do użytkowników końcowych, takich jak odbiorcy indywidualni, komercyjni i przemysłowi.



Skidy do zatłaczania

Te kompaktowe moduły są w pełni zintegrowane z jednostkami zakładu, co pozwala na wyjątkowe i proste sterowanie całym systemem.



Inteligentne systemy pomiarowe

Zaawansowana analityka i inteligentne pomiary umożliwiają monitorowanie i kontrolę kluczowych parametrów operacyjnych w czasie rzeczywistym, takich jak ciśnienie, natężenie przepływu i skład.

FIOGrid[®]

Wraz z wtłoczeniem do sieci gazu ziemnego biometanu jest przesyłany bezpośrednio do odbiorców końcowych. Z tego powodu rozwiązanie FIOGrid[®] obejmuje kilka kluczowych etapów: analizę jakości, pomiar, sprężanie, regulację ciśnienia i nawanianie.



TECHNOLOGIE KRIOGENICZNE DO SKRAPLANIA

ADD
synergy

Cryo Inox, należąca do Pietro Fiorentini Group od 2022 roku, specjalizuje się w zaawansowanych technologiach kriogenicznych i posiada ponad 20-letnie doświadczenie w zakresie skraplania biometanu i CO₂. Zaangażowana w zrównoważony rozwój, poprzez markę ADD Synergy dostarcza ekologiczne rozwiązania energetyczne dla biogazu i biometanu, obejmujące małe instalacje do skraplania, destylacji, regazyfikacji, magazynowania i załadunku ciężarówek. Ponadto zapewnia rozwiązania w zakresie skraplania CO₂ i bezpośredniego przetwarzania biogazu poprzez kompaktowy, zintegrowany proces zwany kriogenicznym uszlachetnianiem, którego celem jest jednoczesna produkcja bio-LNG i ciekłego CO₂ z surowego biogazu.

Skraplanie biometanu i kriogeniczne uszlachetnianie biogazu

Skraplanie biometanu jest przystosowane do doskonałej integracji z uszlachetnianiem biogazu, stanowiąc idealne rozwiązanie, gdy potrzebne jest wysokiej jakości bio-LNG do uszlachetniania biogazu.

Kiedy również CO₂ może być waloryzowany, możliwe jest bezpośrednie i jednoczesne przekształcanie biogazu w bio-LNG i ciekły CO₂ dzięki elastycznemu, zintegrowanemu i gotowemu rozwiązaniu zwanemu kriogenicznym uszlachetnianiem. Zakłady te są zawsze zintegrowane z kompletnymi systemami metrologicznymi, magazynowania i załadunku ciężarówek zarówno dla bio-LNG, jak i ciekłego CO₂.



Pietro Fiorentini dostarcza kompleksowe rozwiązania w zakresie biogazu, biometanu & CO₂ oczyszczania i skraplania, dzięki zaawansowanym technologiom kriogenicznym opracowanym przez Cryo Inox (marka ADD Synergy). Niezależnie od tego, czy wymagany jest bio-LNG z lub bez ciekłego CO₂ (do jakości spożywczej), Pietro Fiorentini oferuje konkretne, zoptymalizowane i dostosowane do potrzeb rozwiązanie.



CO₂ wychwytywanie, przetwarzanie i skraplanie

Gdy istniejący lub nowy zakład biometanu chce wychwytywać i wykorzystywać CO₂ z biogazu, Pietro Fiorentini oferuje rozwiązania dostosowane do potrzeb klienta, które można zintegrować z różnymi technologiami uszlachetniania biogazu. Proponowane rozwiązania obejmują wychwytywanie gazów odlotowych, dokładne oczyszczanie w celu osiągnięcia wysokiej czystości CO₂ i skraplanie.

System obejmuje również magazyn, w którym CO₂ jest przechowywane w stanie ciekłym, wraz z odpowiednią metrologią i pompą kriogeniczną do załadunku ciężarówek w celu transportu produktu do użytkowników końcowych.

System ten umożliwia produkcję ciekłego CO₂ o wyjątkowo wysokiej czystości, nawet o jakości spożywczej (CO₂ > 99,99%), przeznaczonego do stosowania w branży spożywczej i napojów.



SYSTEMY PRZEPŁYWU ZWROTNEGO™ BIREMI

BiRemi™

Rosnąca delokalizacja produkcji metanu ze źródeł odnawialnych zmienia paradygmat jednokierunkowych systemów sieci gazowych. Miejsca produkcji metanu odnawialnego są często oddalone od dużych rurociągów wysokociśnieniowych (sieć przesyłowa) i mają dostęp jedynie do lokalnej infrastruktury niskociśnieniowej (sieć dystrybucyjna), która prawie zawsze charakteryzuje się ograniczoną przepustowością. Aby wtłoczyć metan odnawialny do sieci bez problemów z wydajnością, potrzebne są urządzenia do odwrócenia przepływu. BiRemi™ firmy Pietro Fiorentini działa jako system dwukierunkowy i umożliwia przesyłanie gazu z sieci przesyłowej do sieci dystrybucyjnej i odwrotnie, zapewniając jednocześnie ocenę jakości, pomiary fiskalne, regulację ciśnienia/sprężania oraz nawanianie/dezodoryzację.

BiRemi™ umożliwia delokalizację DSO w celu uwolnienia mocy produkcyjnych i absorpcji nowej produkcji biometanu.



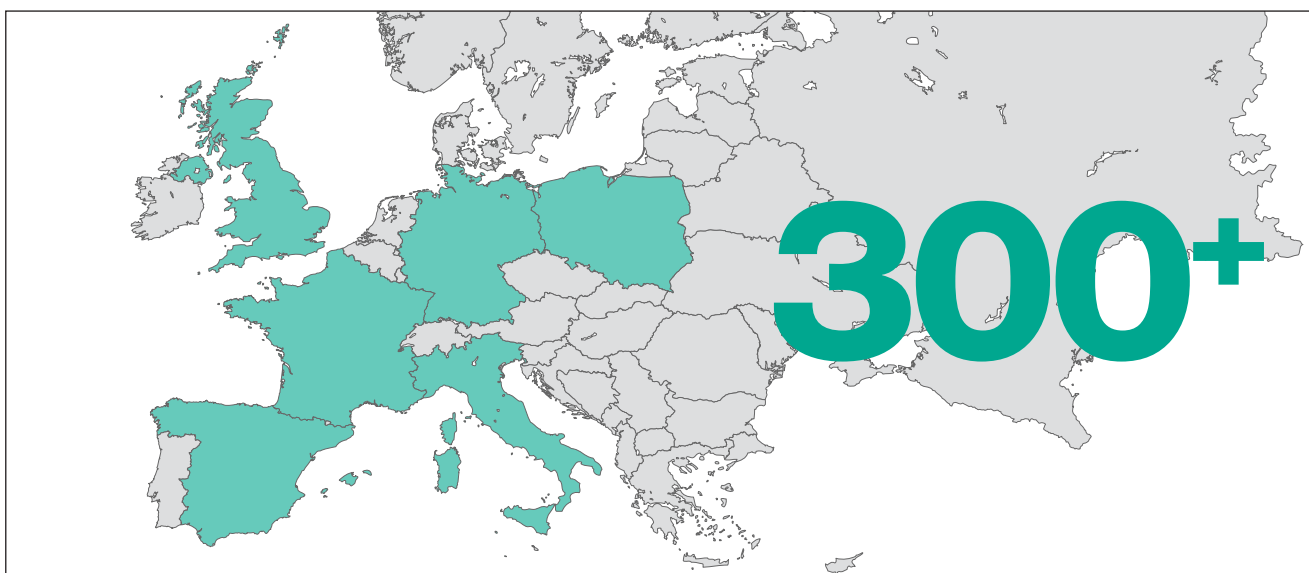
Pierwsze 5 włoskich zakładów wyprodukowanych przez Pietro Fiorentini

Zaprojektowane, wyprodukowane i dostarczone w ramach eksperymentalnej kampanii promowanej przez ARERA na rzecz projektów mających na celu optymalizację infrastruktury gazowej. 5 BiRemi dostarczono różnym operatorom sieci dystrybucyjnych: **2i Rete Gas, AS Retigas, LDRETI, Centria i Ireti Gas.**



ODNIESIENIA

Ponad 300 rozwiązań w UE



WYBRANE ODNIESIENIA

Bio Sole | Lazzari-Lucchini

Od nawozu naturalnego do biometanu



Lokalizacja	Montichiari (Włochy)	
Klient:	Lazzari / Lucchini	
Rozwiązanie	Uszlachetnianie + wtłaczanie do sieci	
Wejście / dieta	Nawóz naturalny	
Produkt wyjściowy/końcowy	Biometan zatłaczany do sieci	
Efektywna pojemność	Biometan	330 Nm ³ /h

Ely | Pretoria Energy Wielka Brytania

Maksymalna **waloryzacja biogazu** przy minimalnym śladzie węglowym



Lokalizacja	Ely, Wielka Brytania	
Klient:	Pretoria Energy Wielka Brytania	
Rozwiązanie	Uszlachetnianie biogazu + bio LNG + ciekły CO ₂	
Produkt wyjściowy/końcowy	Bio LNG + ciekły CO ₂ spożywczy	
Efektywna pojemność	Bio LNG	50 TPD (3.000 Nm ³ /h)
	Ciekły CO ₂	100 TPD

Finale Emilia | AS Retigas

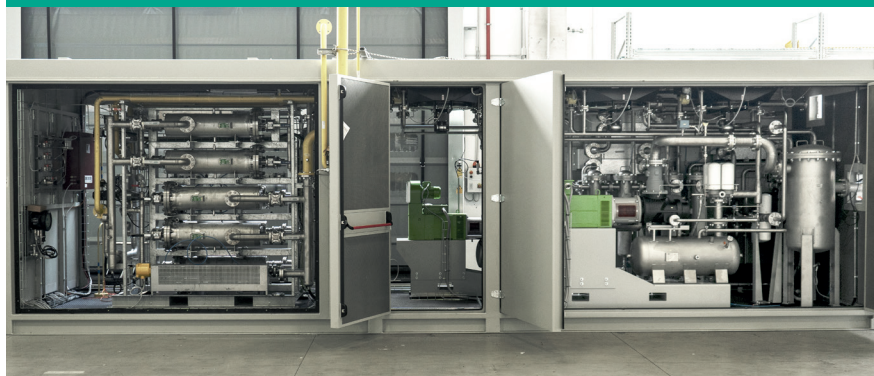
W kierunku **elastyczności infrastruktury gazowej**



Lokalizacja	Finale Emilia (Włochy)	
Klient:	AS Retigas	
Rozwiązanie	BiRemi™	
Produkt wyjściowy/końcowy	Biometan sprężany i zatłaczany z DSO do TSO	
Efektywna pojemność	500 Nm ³ /h biometanu	

Piacenza | Bioenerys-Emiliana Agroenergia

Od **odpadów rolniczych i nawozu naturalnego** do **biometanu**



Lokalizacja	Piacenza (Włochy)	
Klient:	Bioenerys / Emiliana Agroenergia	
Rozwiązanie	Uszlachetnianie biogazu	
Wejście / dieta	Nawóz naturalny	
Produkt wyjściowy/końcowy	Biometan zatłaczany do sieci	
Efektywna pojemność	Biometan	400 Nm ³ /h

Cella Dati | EGEA-Santini Agricoltura Rinnovabile

Od **nawozu naturalnego** do **biometanu**



Lokalizacja	Cella Dati (Włochy)	
Klient:	EGEA / Santini Agricoltura Rinnovabile	
Rozwiązanie	Uszlachetnianie + Wtłaczanie + BiRemi™	
Wejście / dieta	Nawóz naturalny	
Produkt wyjściowy/końcowy	Biometan zatłaczany do sieci	
Efektywna pojemność	Biometan	600 Nm ³ /h

Le Cortine | Siena Ambiente

Od odpadów organicznych do biometanu i jakości spożywczej CO₂



Lokalizacja	Asciano (Włochy)	
Klient:	Siena Ambiente	
Rozwiązanie	Uszlachetnianie + wtłaczanie do sieci + CO ₂ skraplanie	
Wejście / dieta	Organiczne odpady komunalne stałe (MSW)	
Produkt wyjściowy/końcowy	Biometan i jakość spożywcza CO ₂	
Efektywna pojemność	Biometan	330 Nm ³ /h
	Jakość spożywcza CO ₂	11 TPD

La Coruña | SOLOGAS

Od odpadów organicznych do ciekłego biometanu i ciekłego CO₂ jakości spożywczej



Lokalizacja	La Coruña (Hiszpania)	
Klient:	SOLOGAS	
Rozwiązanie	Uszlachetnianie kriogeniczne	
Wejście / dieta	Organiczne odpady komunalne stałe (MSW)	
Produkt wyjściowy/końcowy	BioLNG + ciekły CO ₂ jakości spożywczej	
Efektywna pojemność	BioLNG	6 TPD
	Ciekły CO ₂ jakości spożywczej	9 TPD

OBSŁUGA KLIENTA I USŁUGI



Twój zakład pod kontrolą

FIOEYE, aplikacja do monitorowania zakładów produkcji biometanu i wodoru należących do Pietro Fiorentini Group.

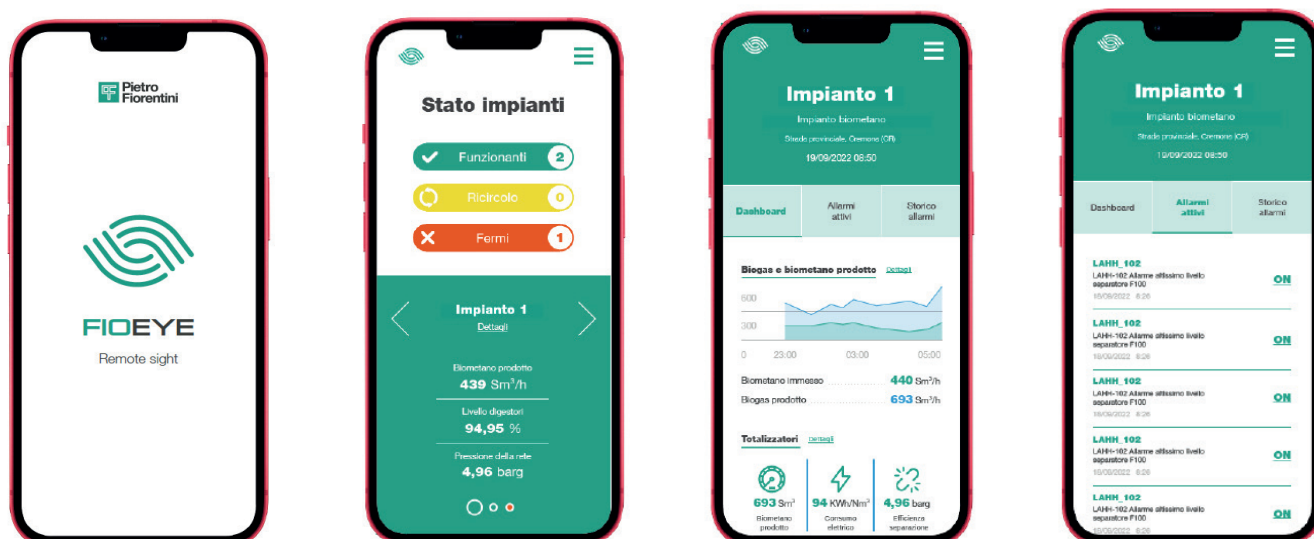
Aplikacja FIOEYE umożliwia zdalne monitorowanie postępów zakładów produkujących zielone cząsteczki, takie jak biometan i wodór.

W przypadku każdego zakładu można:

- monitorować kluczowe parametry procesu;
- otrzymywać powiadomienia;
- Start i Stop (tylko dla instalacji wodorowych).

Aplikacja ułatwia szacowanie ilości wyprodukowanych produktów, obliczanie konkretnego zużycia energii elektrycznej oraz otrzymywanie powiadomień w przypadku problemów i przestojów w zakładzie.

Dostępna na iOS i Androida.

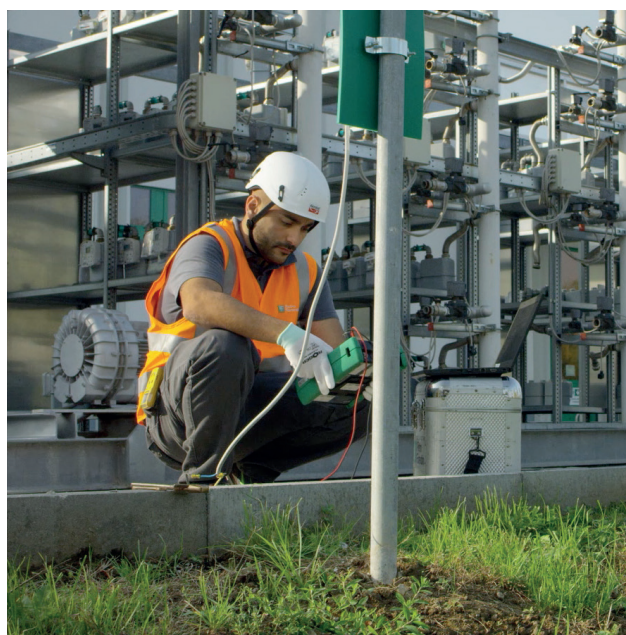


USŁUGA

Serwis zdalny



Serwis jest podstawowym elementem naszych rozwiązań. Zajmujemy się inspekcjami, kontrolami metrologicznymi i pracami konserwacyjnymi, aż po kompleksowe zarządzanie zakładami. Parametry pracy mierzymy bezpośrednio i w sposób ciągły. Możemy **zarządzać zdalną automatyzacją i niezwłocznie powiadamiać o wszelkich nieprawidłowościach**. Dzięki obecności w wielu miejscach na całym świecie skracamy czas interwencji i zarządzamy sytuacjami awaryjnymi w najlepszy możliwy sposób.



Serwis na miejscu

Śledzimy wszystkie etapy procesu w każdym zakładzie, aby zagwarantować ciągłość, wydajność, jakość i niskie koszty zarządzania wszystkimi wymaganymi i planowanymi pracami konserwacyjnymi. Zarządzamy **planowymi konserwacjami i testami funkcjonalnymi wszystkich naszych zakładów**, od przeglądów mechanicznych linii technologicznych po wymianę podzespołów systemów i części zamiennych.

USŁUGI STRUKTURALNE I LOKALNE

Jesteśmy zawsze do dyspozycji klientów



Jeden punkt kontaktowy między klientem a dostawcą dla każdego elementu i jednostki zakładu. Unikalne, **kompleksowe** i **bezproblemowe podejście do** obsługi klienta. Ma to kluczowe znaczenie dla ograniczenia przestojów i maksymalizacji wydajności biometanu.

Grupa z siedzibą we Włoszech, ale obecna lokalnie w kilku krajach. Gwarantuje to maksymalną kontrolę nad konserwacją instalacji i zapewnia szybką i natychmiastową interwencję w razie potrzeby.



Kompleksowe rozwiązanie serwisowe, dostosowane do indywidualnych potrzeb, oferujące **elastyczne okresy obowiązywania umowy** i wiele poziomów usług:

1

Podstawowy

Autonomiczne zarządzanie ze specjalistycznym wsparciem technicznym

2

Zaawansowany

Równowaga między autonomią a wsparciem

3

Pełny

Bezproblemowa opcja dla tych, którzy chcą w pełni przekazać zarządzanie zakładem



CT0069POL



Dane te nie są wiążące. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

biomethaneProd_Ref_catalog_POL_revG

www.fiorentini.com