

**Non si butta via niente:
esempi concreti per
recuperare energia dal
ciclo idrico.**



SERVIZIO IDRICO INTEGRATO



DA DOVE SI PARTE: WATER – ENERGY - FOOD NEXUS





ECONOMIA CIRCOLARE – CONSULTAZIONE PUBBLICA



Il documento ha l'obiettivo di fornire un inquadramento generale dell'economia circolare nonché di definire il posizionamento strategico del nostro paese sul tema, in continuità con gli impegni adottati nell'ambito dell'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile, in sede G7 e nell'Unione Europea.

La Consultazione pubblica on line si è chiusa il **18 settembre 2017**.



IL MASTER PLAN GRUPPO CAP



Sviluppo di una vasta e complessa politica di recupero dei nutrienti per il riutilizzo delle sostanze provenienti dai fanghi, dalla materia organica e in generale dal ciclo produttivo.

Sinergie con il ciclo della raccolta differenziata.



Rapporti con Università per lo sviluppo e l'implementazione di tecnologie esistenti e innovative, come la bioraffineria, proprie dei nuovi impianti di depurazione.



Avvio di attività di riorganizzazione e ristrutturazione.
Definizione del Master Plan che ci accompagnerà per i prossimi 5 anni di gestione .



Obiettivo: portare avanti le azioni sul complesso degli impianti di depurazione, su una piattaforma distribuita di competenze e innovazione.





LA SFIDA

SKILLS IMPROVEMENT AND SYNERGIES TOWARDS THE CIRCULAR PERSPECTIVE

PRODUCT PERSPECTIVE

RESOURCE PERSPECTIVE

UTILITY PERSPECTIVE

WATER AS A CONSUMABLE

WATER AS A DURABLE

WATER BALANCE OF A RIVER BASIN

AGRICULTURE AND NUTRIENTS BALANCE

USING EXISTING ASSETS FOR MORE SERVICES

SELLING PERFORMANCE S NOT WATER

DRIVING ASSET RECOVERY

OPTIMISING RESOURCE EFFICIENCY

OUR ABILITY TO EXTRACT ENERGY:
COGENERATION DISTRICT HEATING BIOMETHANE SOLAR

OUR ABILITY TO EXTRACT NUTRIENTS AND UPGRADE CARBON TO CONSUMER PRODUCTS PHOSPHORUS BIOPLASTICS

OUR ABILITY TO REUSE WATER IRRIGATION

RESTORING OF ANCIENT IRRIGATION CANALS

FROM SLUDGE TO FERTILIZERS

INDUSTRIAL SYMBIOSIS

SEWAGE OPTICAL FIBER

PHONE ANTENNAS

INTERNATIONAL BENCHMARKING

GREEN PUBLIC PROCUREMENT

ENERGY and ASSET OPTIMIZATION

Source: McKinsey&Company



IL NETWORK

Turbigo	Trattamento bottini e reflui industriali
Pero	Cogenerazione e Biometano
	Perform Water 2030
	Teleriscaldamento
	Valorizzazione digestione anaerobica
Robocco	Trattamento sabbie e bottini
	Valorizzazione digestione anaerobica (scarti agricoli)
	Cogenerazione

Bresso	Perform Water 2030
	Cogenerazione e Biometano
	Valorizzazione digestione anaerobica + fosforo e biopolimeri

Sesto San Giovanni	Perform Water 2030
	Valorizzazione fanghi
	Cogenerazione e Biometano
	Valorizzazione digestione anaerobica + fosforo e biopolimeri

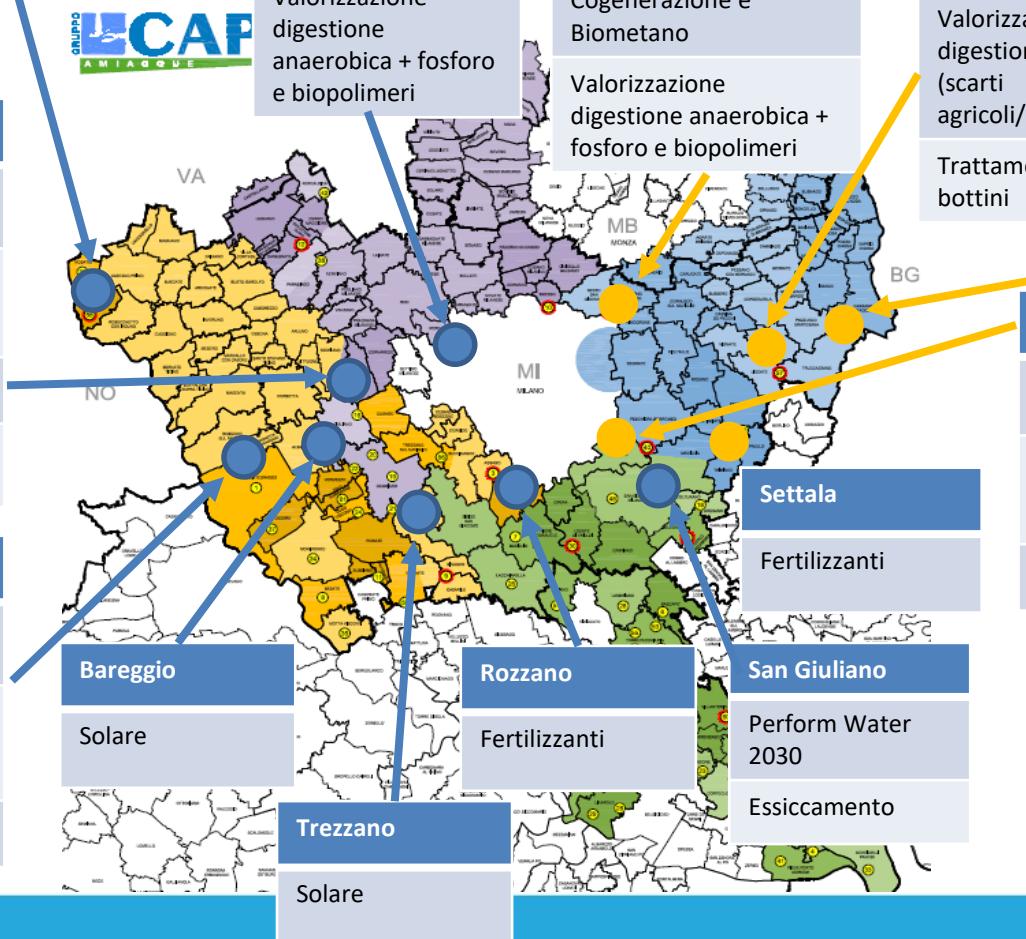
Truccazzano	Valorizzazione digestione anaerobica (scarti agricoli/zootecnici)
	Trattamento sabbie e bottini

Cassano d'Adda	Fertilizzanti
-----------------------	---------------

Peschiera	Fertilizzanti
	Cogenerazione
	Biometano

Settala	Fertilizzanti
	Perform Water 2030
	Essiccamiento

San Giuliano	Perform Water 2030
	Essiccamiento





PROGETTO PerFORM WATER 2030

Platform for Integrated Operation Research and Management of Public Water towards 2030

Centro di ricerca, dimostrazione e formazione per tecnologie di interesse del Servizio Idrico Integrato.

Il progetto è stato presentato nel settembre 2016 nell'ambito della call di Regione Lombardia "ACCORDI PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE" che intende favorire lo sviluppo di progetti di Ricerca Industriale, Sviluppo Sperimentale e Innovazione.

Piattaforma diffusa presso gli impianti del Gruppo CAP di ricerca, sviluppo e dimostrazione di tecnologie e strumenti decisionali.

Il finanziamento di Regione Lombardia si inquadra nel POR FESR 2014-2020, Programma Operativo Regionale – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014-2020 e in particolare sull'Asse 1 – Rafforzare la Ricerca, lo Sviluppo e l'Innovazione.

Piattaforma unica nel suo genere che affronterà le sfide attuali del SII: fornitura costante di acqua ed effluenti di alta qualità, produzione fanghi, recupero di risorse materiali ed energia, emissioni in atmosfera di odori, aerosol e gas serra, contaminanti emergenti, efficienza economica e accettabilità sociale.

Approcci multidisciplinari e networking: 3 enti di ricerca/università, e 8 aziende.



WP_A Linea Acque

Cold Anammox (CAP Holding, Passavant, POLIMI DICA, IRSA-CNR)
Microinquinanti emergenti (CAP Holding, SIAD, Veolia, POLIMI DICA, UNIMIB DISAT E DISCO, IRSA-CNR)
Definizione qualità acqua (CAP Holding, POLIMI-DISAT, UNIMIB DISCO, IRSA-CNR)
Emissioni aerosol e gas serra (CAP Holding, SIAD, POLIMI DICA)
Misure modelli manutenzione e controlli (CAP Holding, GESP, MMI, POLIMI-DICA, UNIMIB DISCO e DISAT)

WP-F Linea Fanghi

Minimizzazione (CAP Holding, SIAD, IRSA-CNR)
Trattamenti termici (CAP Holding, VOMM, POLIMI DICA e DENG)
Misure modelli manutenzione e controlli (POLIMI DICA e DENG)

WP – REM Recupero energia e materia

Incremento biogas (SEAM, SIAD, POLIMI DICA, IRSA-CNR)
Upgrade biogas (HyDep, POLIMI DICA)
Cogenerazione pompaggio (CAP Holding, UNIMIB DISAT)
Recupero materia (CAP Holding, HyDep, VOMM, POLIMI DICA)

WP-SOMT Accettabilità sociale, gestione (O&M), tariffazione

Interrelazioni con stakeholder (CAP Holding, GESP, MMI, POLIMI DIG)
Operation & maintenance (GESP, POLIMI DIG)
Valutazioni economiche e tariffazione (CAP Holding, GESP, POLIMI DIG)

WP-ID Implementazione e diffusione

WP-M Management tecnico scientifico



PerFORM WATER 2030 – I PARTNERS

Il consorzio si compone di:

- 8 partner industriali
- 3 Università/istituti di ricerca

PROJECT COORDINATOR: Gruppo CAP



SCIENTIFIC PROJECT MANAGEMENT: Politecnico di Milano



PROJECT MANAGEMENT SUPPORT: Fondazione Politecnico

INDUSTRIAL PARTNERS:

GENEGIS GI



HyDEP



MMI IDRO



PASSAVANT



SEAM ENGINEERING



SIAD



VEOLIA



VOMM



UNIVERSITIES AND RESEARCH INSTITUTES PARTNERS:

Politecnico di Milano



Università degli Studi Milano Bicocca

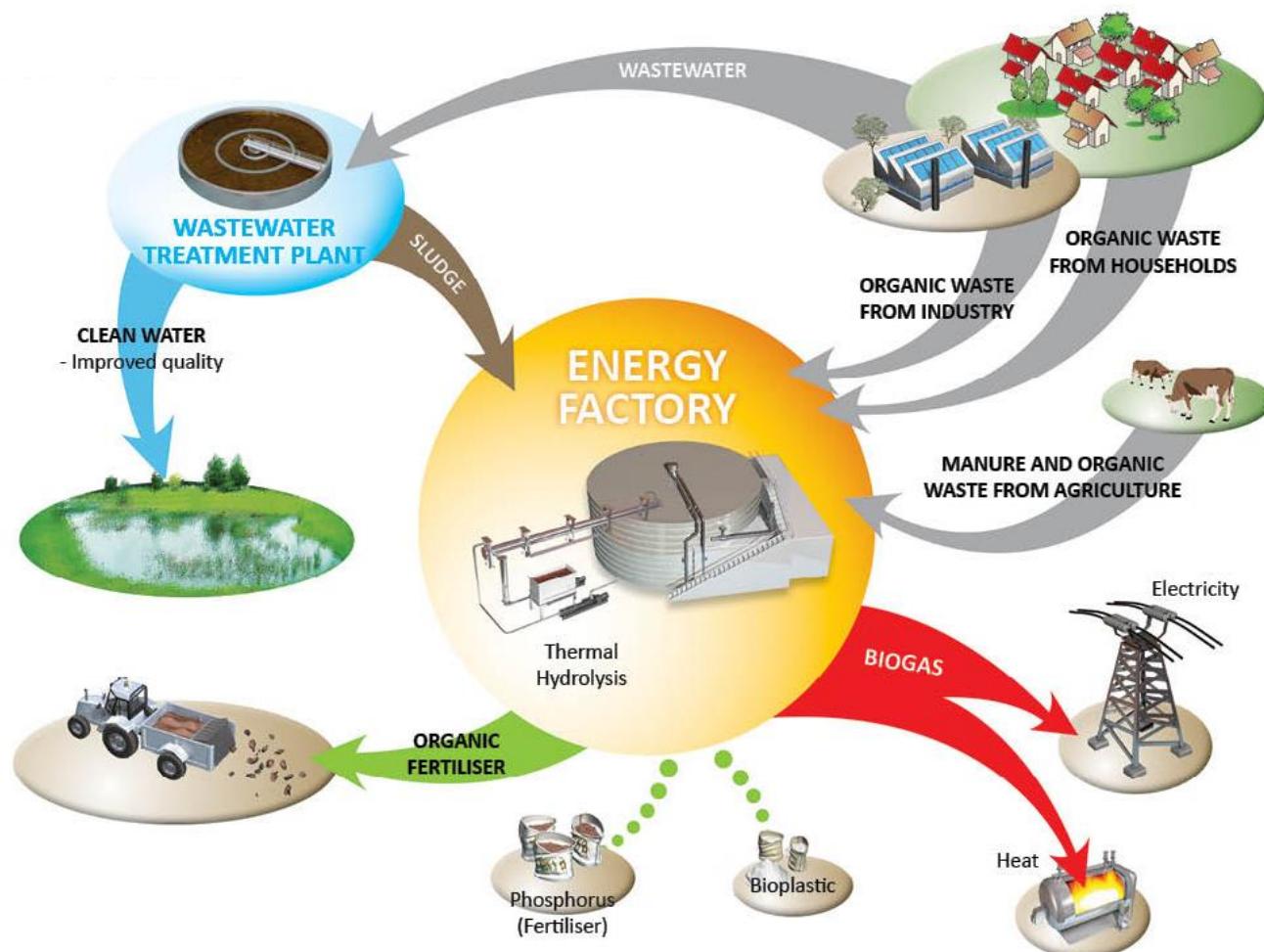


Istituto di Ricerca sulle Acque
Consiglio Nazionale delle Ricerche





LA NOSTRA POLITICA SULL'ECONOMIA CIRCOLARE – LA BIORAFFINERIA





Risorse disponibili nelle acque reflue

Parameter	Value
Reusable water (m ³ /capita year)	75-100
Phosphorus in P precursors (kg/capita year)	0,6-1,0
Nitrogen in N precursors (kg/capita year)	4-5
Methane (m ³ / capita year)	10-13
Organic Fertilizer (P-rich compost) (kg/capita year)	8-10
Cellulose (kg/capita year)	5-8
Biopolymers; PHA (kg/capita year)	2-4



Source: SMART-Plant

Supported by
the Horizon 2020
Framework Programme
of the European Union

Verstraete et al. (2009) *Bioresource Technology* 100, 5537–5545
Salehizadej and van Loosdrecht (2004) *Biotechnology Advances* 22, 261–279



THE WATER REVOLUTION – GRUPPO CAP





WORKING PACKAGE: ESTRAZIONE DI ENERGIA

LINEA DI AZIONE	2016	2017	2018	SWOT
COGENERAZIONE	ROBECCO BRESSO PESCHIERA	PERO	SESTO	Miglioramento efficienza energetica e utilizzo di risorse rinnovabili.
TELERISCALDAMENTO			PERO	Recupero calore prodotto, abbattimento emissioni, simbiosi con esigenze del territorio.
BIOMETANO		BRESSO	SESTO PERO PESCHIERA	Evoluzioni normative, posizionamento logistico impianti, presenza reti gas, simbiosi industriale con mercato Forsu/altre matrici organiche.
PANNELLI FOTOVOLTAICI		TREZZANO BAREGGIO		Miglioramento dell'efficienza energetica e utilizzo di risorse rinnovabili.



BIOMETANO – COME FUNZIONA

1

PRODUZIONE BIOGAS

- Digestione Anaerobica**

Biogas da rifiuti organici

Biogas da discarica

Biogas agricolo (da metri vegetali, effluenti zootecnici e sottoprodotti agroindustriali)

- Gassificazione** di biomasse solide

- Metanazione** di idrogeno prodotto da altre FER (sole, vento, acqua...)

2

TRATTAMENTO UPGRADING

- Upgrading del biogas ($\text{CH}_4 \approx 50\%$) a biometano** corrispondente a qualità del gas naturale di origine fossile ($\text{CH}_4 \geq 97\%$)

- Operazioni di **purificazione** da CO_2 e altri gas per raggiungere standard qualitativi da normativa

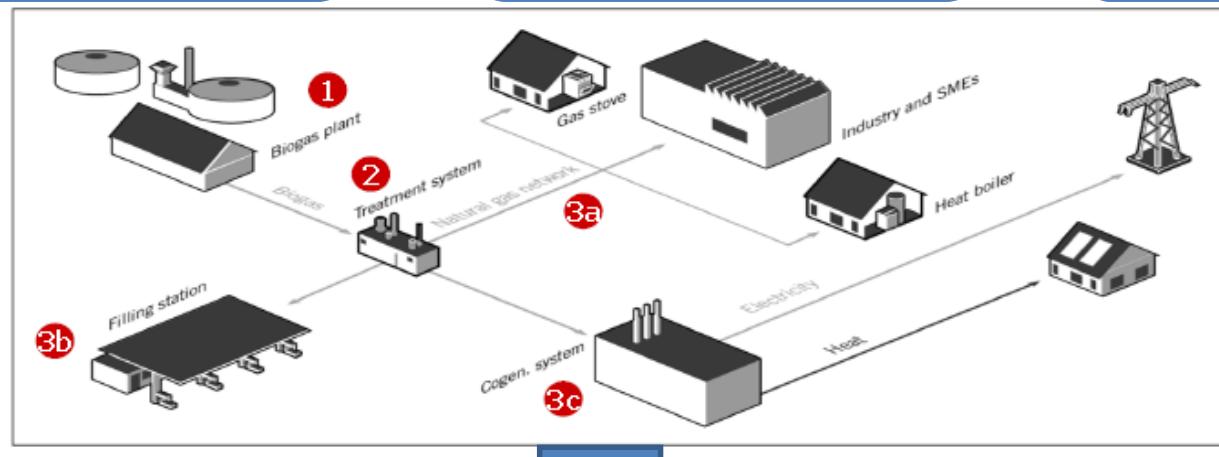
3

UTILIZZI FINALI

- Immissione in rete** di distribuzione

- Autotrazione**

- Impianti di **cogenerazione** di energia elettrica e calore (possibile anche impiego diretto di biogas)



Il biometano ottenuto tramite upgrading di biogas ha tre utilizzi finali principali: immissione in rete, autotrazione e cogenerazione.



LA TECNOLOGIA

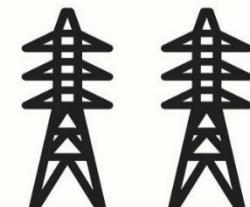
IMPIANTO ESISTENTE



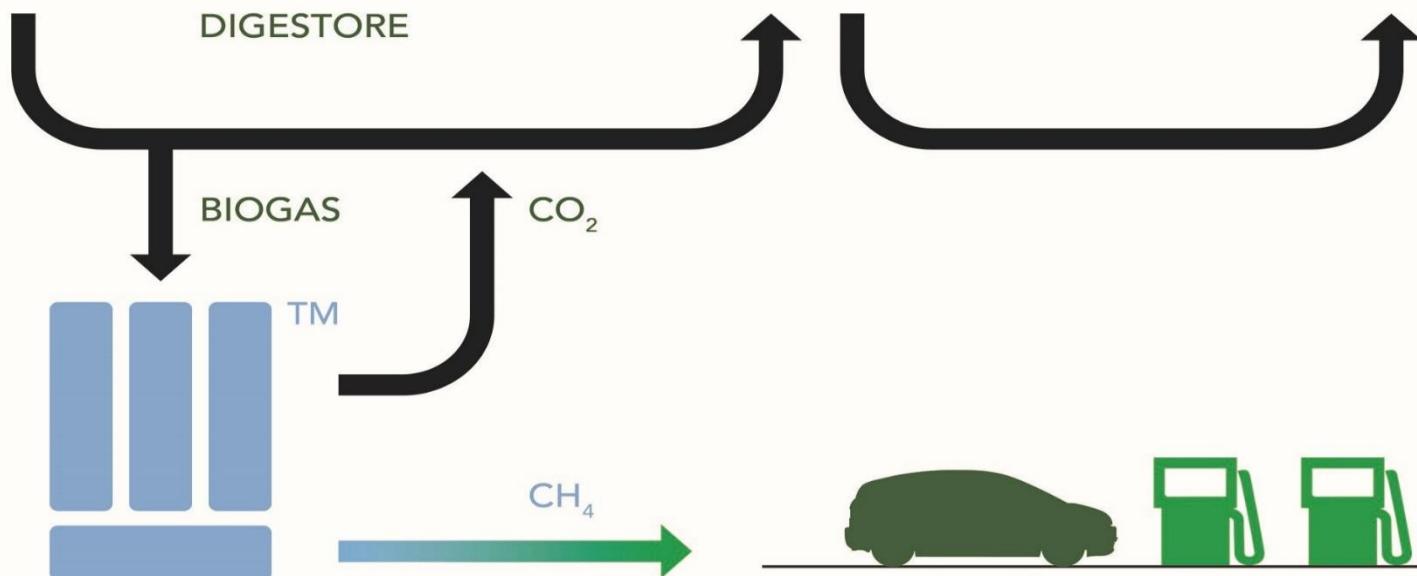
MOTORE
+
GENERATORE



LINEA
ELETTRICA



DIGESTORE

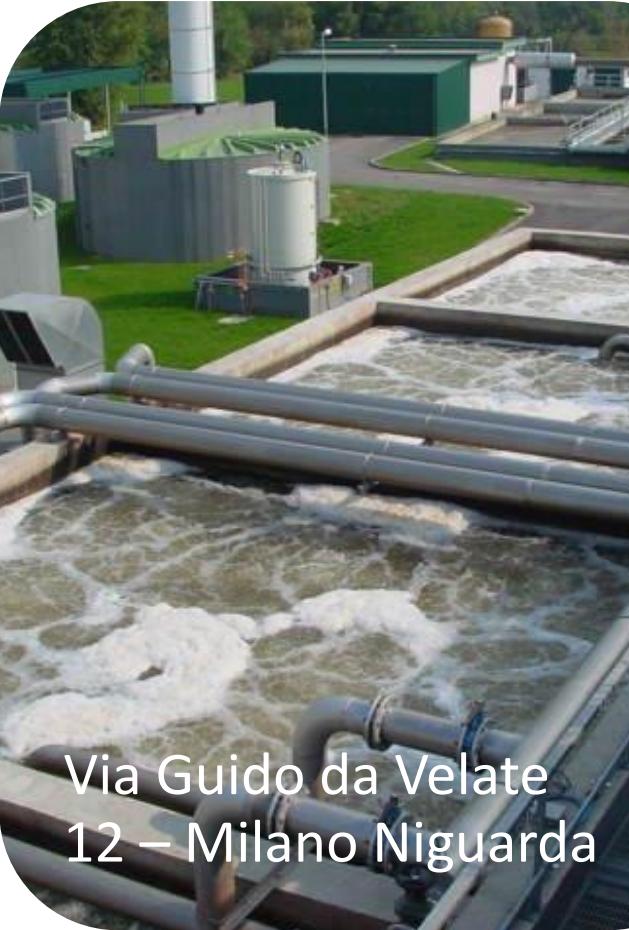


ECOSPRAY
TECHNOLOGIES





L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI BRESSO



Raccoglie le acque reflue del
comprensorio Seveso Sud

serve i Comuni di Bresso, Cinisello
Balsamo, Cormano, Cusano
Milanino e Paderno Dugnano

raccoglie acque civili, industriali,
meteoriche

serve una popolazione
equivalente di 220mila AE effettivi
e può arrivare fino a 300mila.



PERCHÉ IL BIOMETANO

Lotta al cambiamento climatico

Il metano ottenuto dal biogas è in grado di sostituire perfettamente quello di origine fossile e può così contribuire alla riduzione dei gas serra.

Riduzione della dipendenza dalle importazioni

L'Italia, secondo importatore al mondo di gas naturale, ne importa 70 miliardi m³. Il biometano potrebbe compensare il progressivo esaurimento del metano estratto in Italia che rappresenta circa il 10% del consumo.

Sviluppo dell'economia locale

La produzione di biogas crea posti di lavoro nella logistica, nella progettazione e nella costruzione di impianti.

Un circuito chiuso

I fanghi di depurazione che alimentano l'impianto provengono da reflui generati nelle vicinanze e vengono comunque prodotti. Perché non valorizzarli? Il biometano immesso in rete può soppiare alle esigenze di consumo locali, risparmiando sui costi di trasporto del gas naturale prevalentemente importato dall'estero.

Una fonte rinnovabile programmabile

Il biogas e il biometano possono essere prodotti continuativamente per tutto l'anno e impiegati per compensare le indisponibilità delle fonti energetiche non programmabili, come eolico o fotovoltaico. Questa fonte energetica può divenire una pedina fondamentale nella costruzione di reti intelligenti (Smart Grid) basate su fonti rinnovabili.

Massima flessibilità

L'immissione di biometano in rete offre la massima flessibilità di utilizzo, poiché rende questa fonte di energia rinnovabile disponibile esattamente dove serve e dove può essere utilizzata nel modo energeticamente più efficiente.



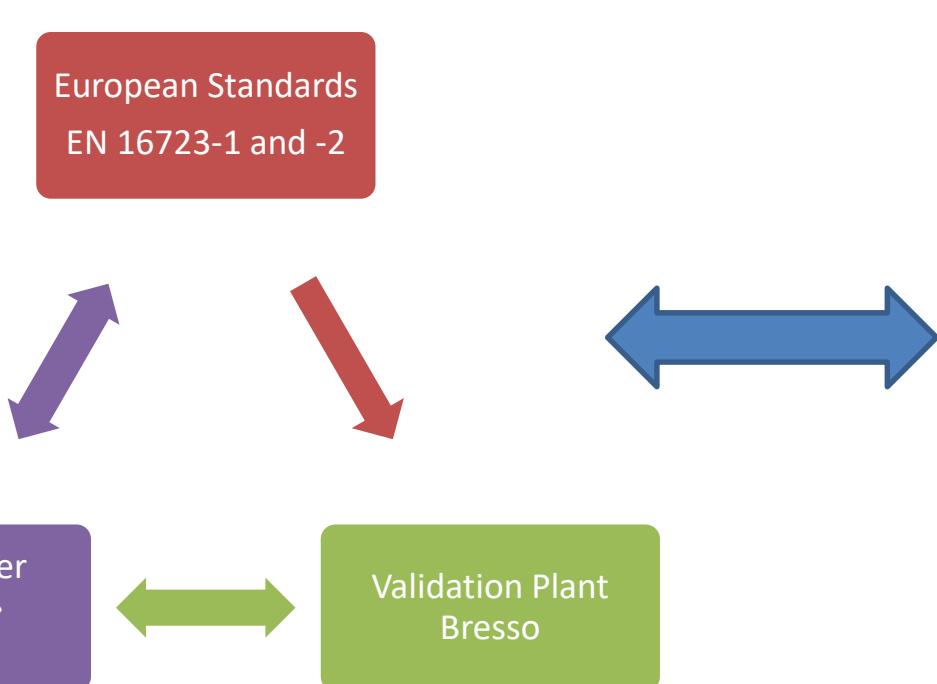


BIOMETANO BRESSO – I NUMERI





PARTNERSHIPS

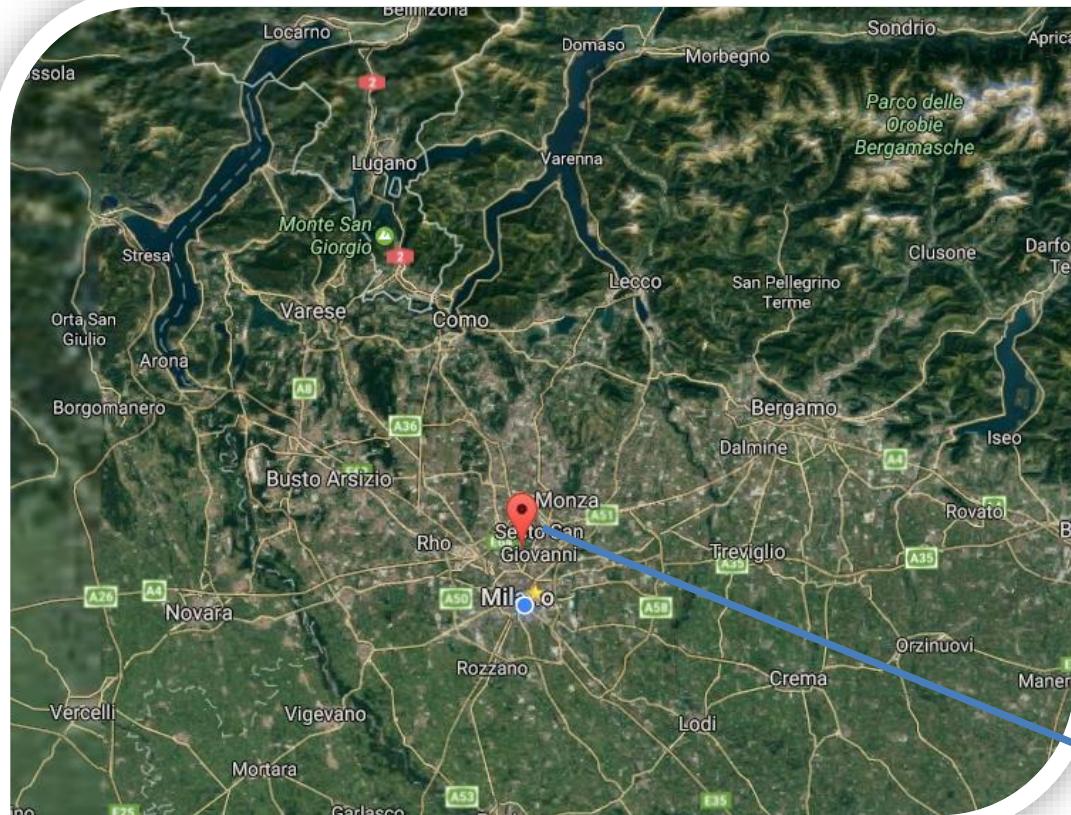


FCA
FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES

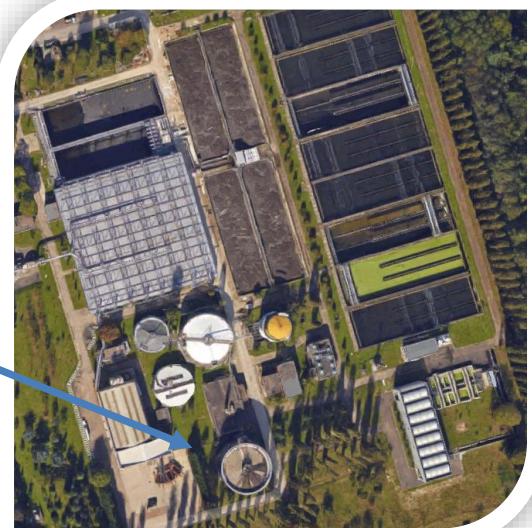




IL PROGETTO BRESSO



Un impianto a km zero a
Milano.





IL PROGETTO

WIRED.it

A Milano apre il primo distributore di biometano da acque nere

Nel depuratore di Bresso Cap Holding e Fiat Chrysler sperimentano un biometano estratto dai fanghi reflui. In futuro 60 bioraffinerie in Lombardia



Mobilità
Rinnovabili.it

Biometano dalle acque reflue: a Milano il primo distributore per auto



Ambiente

Fare il pieno con l'acqua: nasce il biometano a km zero

L'esperimento condotto a Milano dal gruppo Cap e da Fca: il combustibile viene dai liquami urbani. "Se si arrivasse a raccogliere il 72,5% dei rifiuti bio prodotti dalle famiglie italiane si potrebbero far viaggiare con gli scarti della cucina tutti gli automezzi della nettezza urbana", calcola Marangoni, ceo di Althesys

di ANTONIO CIANCIULLO



QUATTRORUOTE

Biometano da acque nere
Una spinta dagli scarti

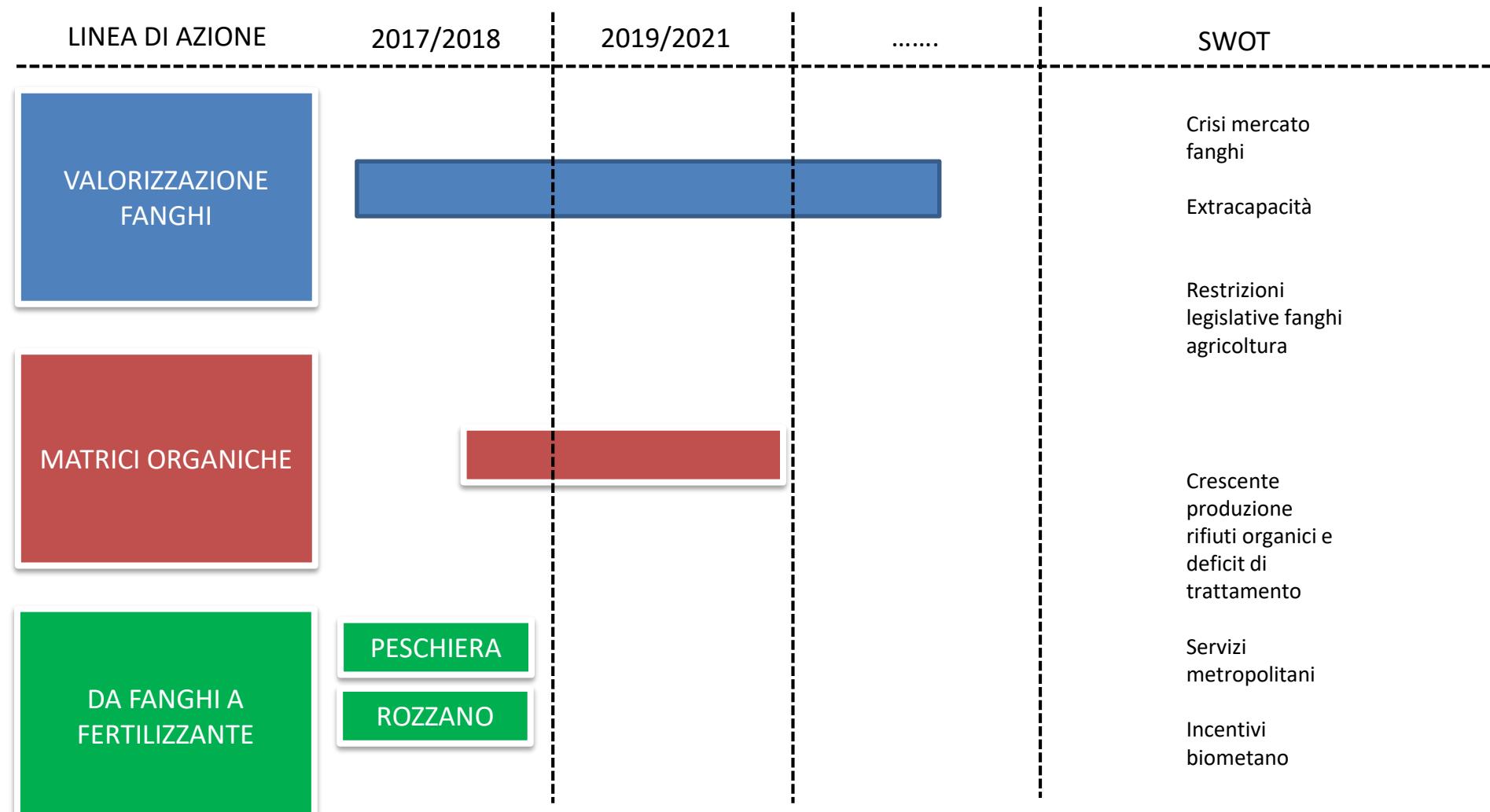
30/09/2016

3 COMMENTI





WORKING PACKAGE: ESTRAZIONE DI NUTRIENTI





LA SIMBIOSI INDUSTRIALE

La simbiosi industriale coinvolge industrie tradizionalmente separate con un approccio integrato finalizzato a promuovere vantaggi competitivi attraverso lo scambio di materia, energia, acqua e/o sottoprodoti.





VALORIZZAZIONE ASSET DIGESTIONE ANAEROBICA

- **Utilizzo dei volumi non impiegati della digestione anaerobica**
- Possibili scenari di co-digestione fanghi e rifiuti organici per aumentare il recupero di risorse (metano, fosforo, nitrogeno) ed energia

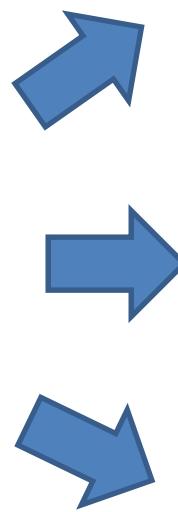




Risorse intrappolate nei rifiuti organici



1 ton di rifiuti organici



140-160 m³ biogas, 60% CH₄

10 kg di N

2 kg di Fosforo

Fino a 5 kg
di struvite

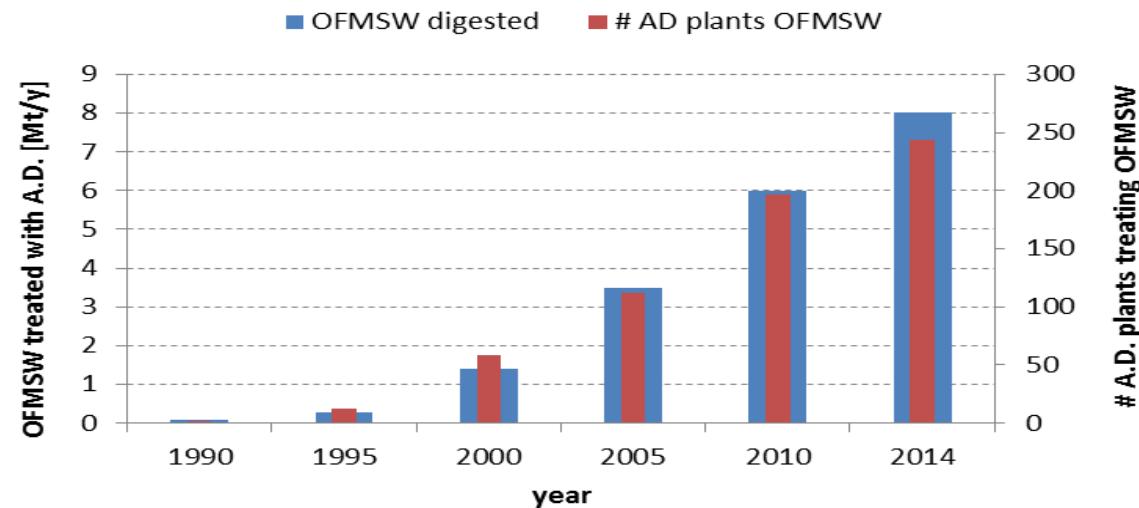


ORGANICO DA RACCOLTA DIFFERENZIATA



- In Europe more than 100 Mt/y of OFMSW are produced
- Anaerobic Digestion is a good solution to valorize the OFMSW producing biogas/biomethane

- 244 anaerobic digesters in operation in Europe treating 8 Mt/y of OFMSW
- 43 digesters in Italy treating 1 Mt/y of OFMSW.





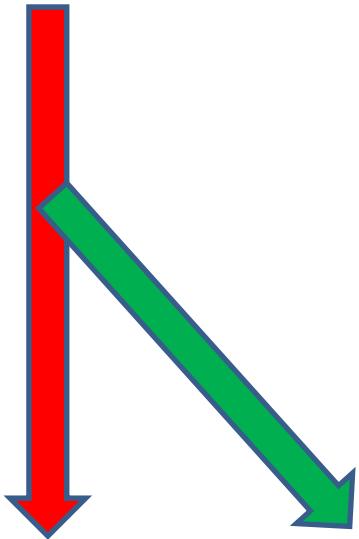
RIFIUTI AGROALIMENTARI



Prodotto posizionato su scaffale



 **Banco
Alimentare**



SITUAZIONE
ATTUALE

Invio a
smaltimento

SOLUZIONE
PROPOSTA

Valorizzazione
CAP



LA NORMATIVA: UN LUNGO E NON SEMPRE CHIARO PERCORSO

Normativa sottoprodotti
(decreto n. 264 del 13/10/2016)

- Pubblicata in G.U. il 15/02/2017
- Ci permetterebbe di trattare rifiuti agroalimentari come sottoprodotti e dunque con semplici accordi (rif. art. 4 e 5 comma 4) e senza autorizzazione del nostro impianto
- Difficile comprendere se prodotti scaduti possano essere considerati sottoprodotti in quanto non specificato in normativa
- Dopo l'incontro con Città Metropolitana di Milano è risultata una strada difficilmente percorribile

Prodotti

- Se comprassimo a un prezzo simbolico prima della scadenza potremmo considerarli non sottoprodotti e non rifiuti?
- Dal punto di vista logico sì, ma rischioso inoltre la questione che non è mai stata affrontata dal punto di vista normativo

Rifiuti (d.lgs. 387/2003 e art.
208 e 216 d.lgs. 152/2006)

- Entreremmo nella normativa «promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili»
- Considerate le quantità rientreremmo nell'art. 216 (procedura semplificata, 90 giorni per ottenerla previ pareri comuni e senza CdS)
- Sicuramente questo approccio ci cautelerebbe da differenti interpretazioni normative
- Costo per autorizzazione: 6 k€



Cosa si potrebbe fare con 1 ton/die

33.352 mc/anno biogas

18.010 mc/anno biometano

19 PANDA – 15.000 km/anno

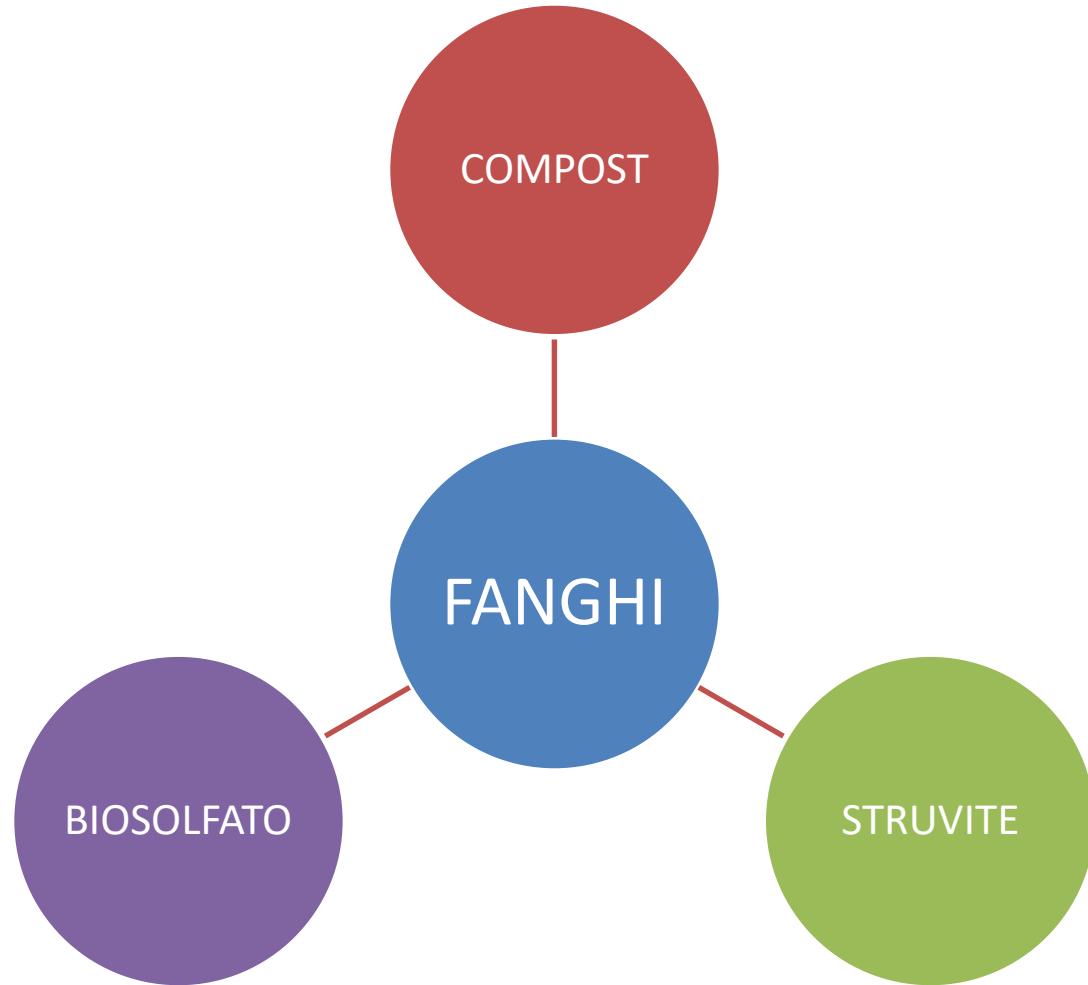
-11 k€/anno carburante
oltre che incentivi (DM in discussione) e mancato smaltimento (ma normativa in evoluzione)

56.281 kWh di energia elettrica

-9 k€/anno, pari al costo di acquisto di 3 colonnine per alimentazione elettrica autovetture



DA FANGHI A FERTILIZZANTE





ROZZANO - COMPOST

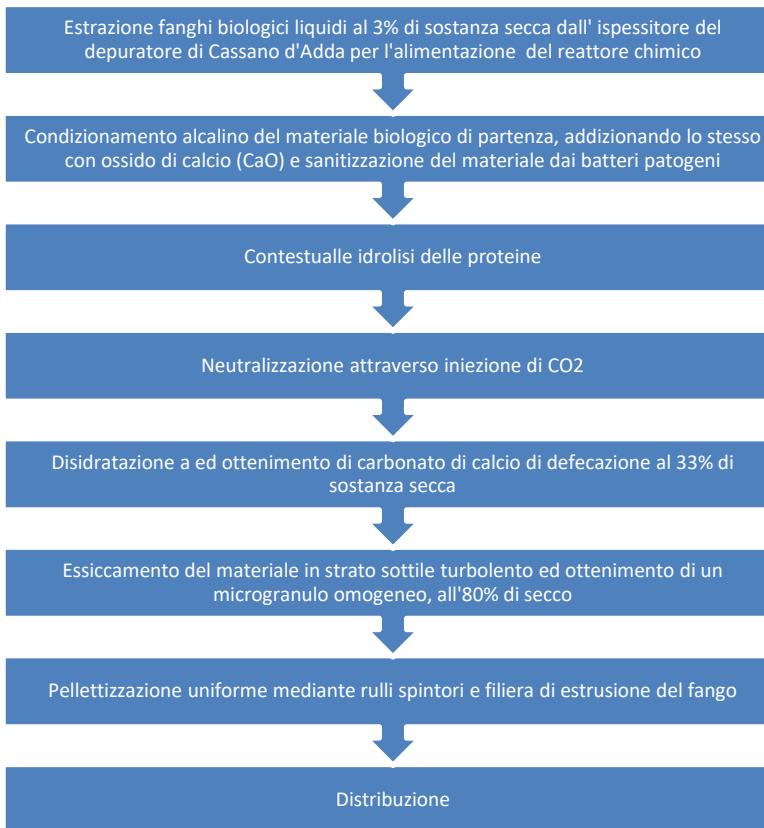


- **COMPOST:** organic matter (**sludge + pruning scraps**) that has been decomposed and recycled as a fertilizer and soil amendment.
- Compost is a **key ingredient in organic farming**
- **Compost is rich in nutrients. It is used in gardens, landscaping, horticulture and agriculture.**
- The compost itself is beneficial for the land in many ways, including as a soil conditioner, a fertilizer, addition of vital humus or humic acid and as a **natural pesticide for soil**.



Carbonato di calcio di defecazione – Cassano d'Adda

La sperimentazione è stata effettuata presso l'impianto di depurazione di Cassano d'Adda partendo sia dai fanghi biologici liquidi prodotti dall'impianto di depurazione stesso che da quelli prodotti presso l'impianto di Settala le cui caratteristiche non solo sono idonee al recupero in agricoltura (ai sensi del dlgs. 99/92), ma ben si prestano per le proprie caratteristiche e le basse concentrazioni di metalli anche per la produzione di fertilizzante (la cui normativa più stringente è regolamentata dal D.Lgs. 75/2010).



Biocarbonato

Carbonato di calcio di defecazione - tipo 22 All.3 D.Lgs.75/2010



Imballo: BIG BAGS kg 500 / SFUSO

**CONTIENE AMMINOCIDI
CONTIENE MAGNESIO**

AZIONI:
CORREGGE I SUOLI ACIDI; APPORTA SOSTANZA ORGANICA, CALCIO DISPONIBILE, MAGNESIO; MIGLIORA LA STRUTTURA DEL SUOLO AGRARIO.

BIOCARBONATO / Caratteristiche

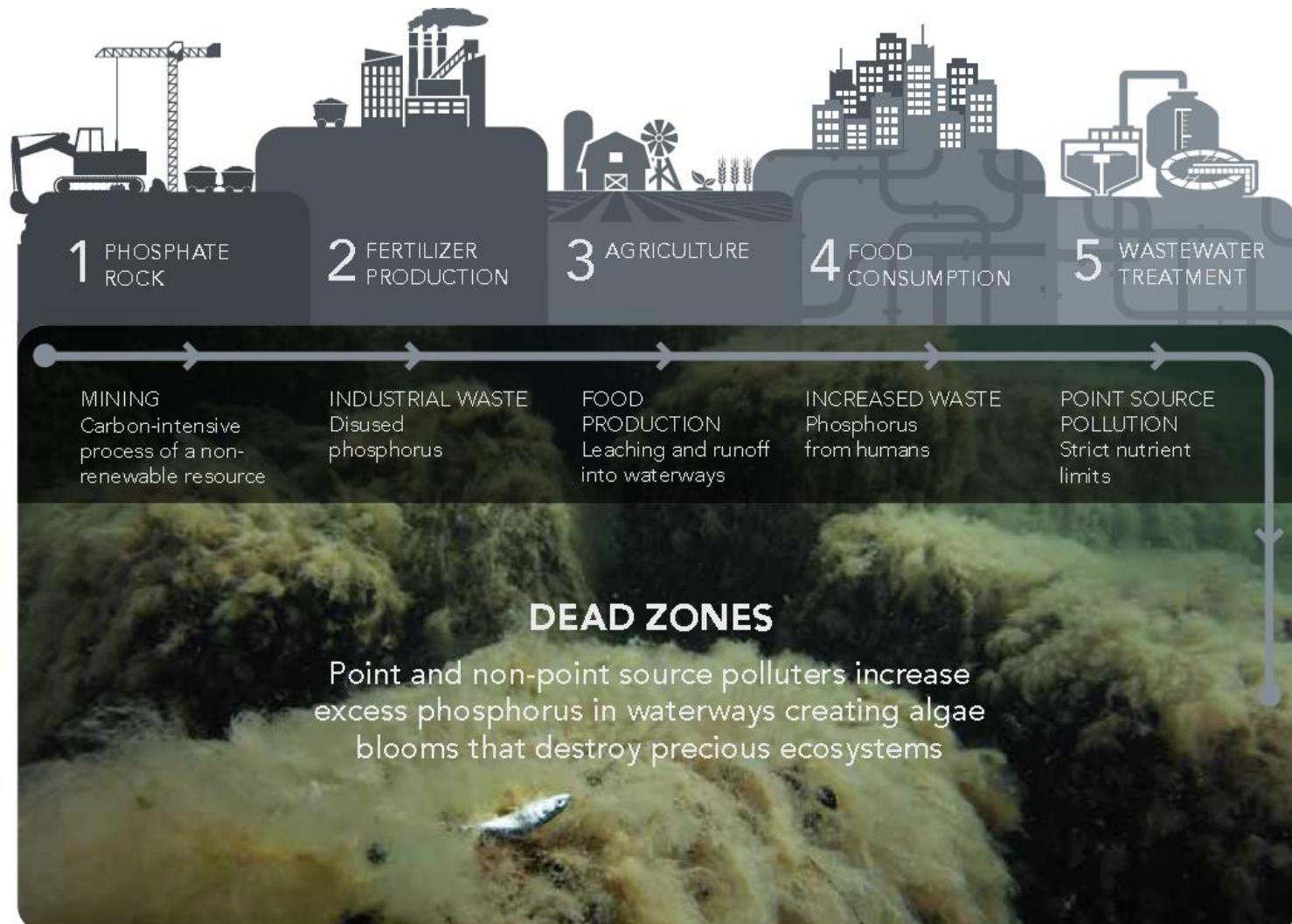
Stato fisico: Aspetto teroso a granulometria mista sempre inferiore a 10 mm

Componenti principali: carbonato di calcio, sostanza organica idrolizzata

Sostanza Organica: è costituita da materiali biologici selezionati ed idrolizzati per via chimica, senza l'uso di calore.

L'idrolisi alcalina abbatte la carica patogena e garantisce una manipolazione sicura.

I cicli del fosforo - attualmente

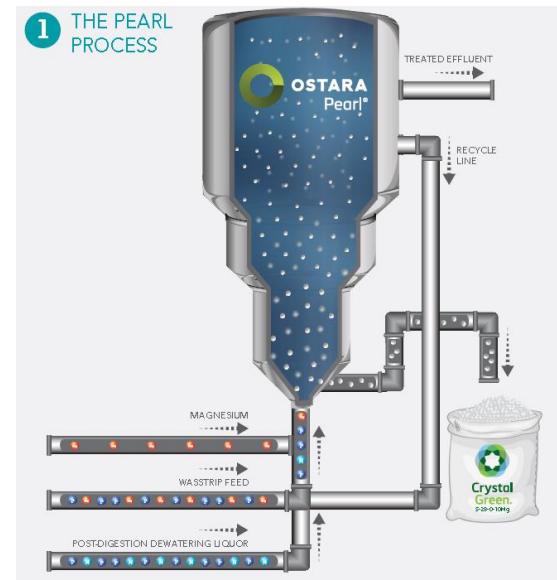
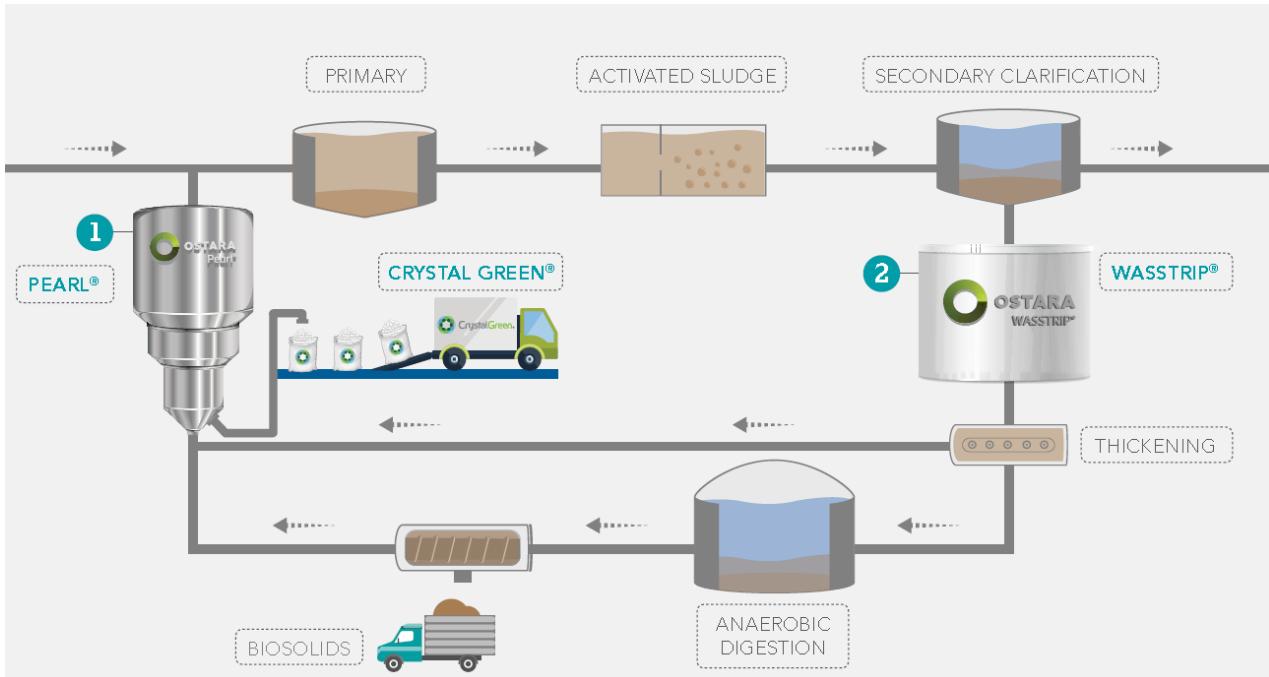


I cicli del fosforo – il futuro





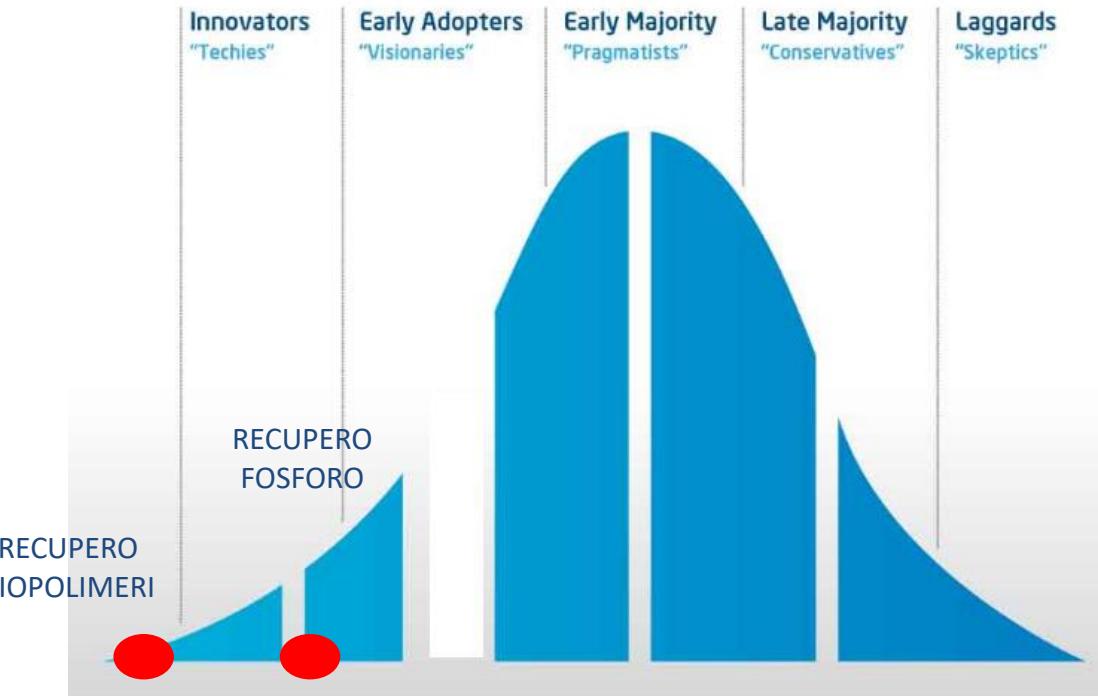
IL RECUPERO DEL FOSFORO





PHA AND PHOSPHORUS RECOVERY

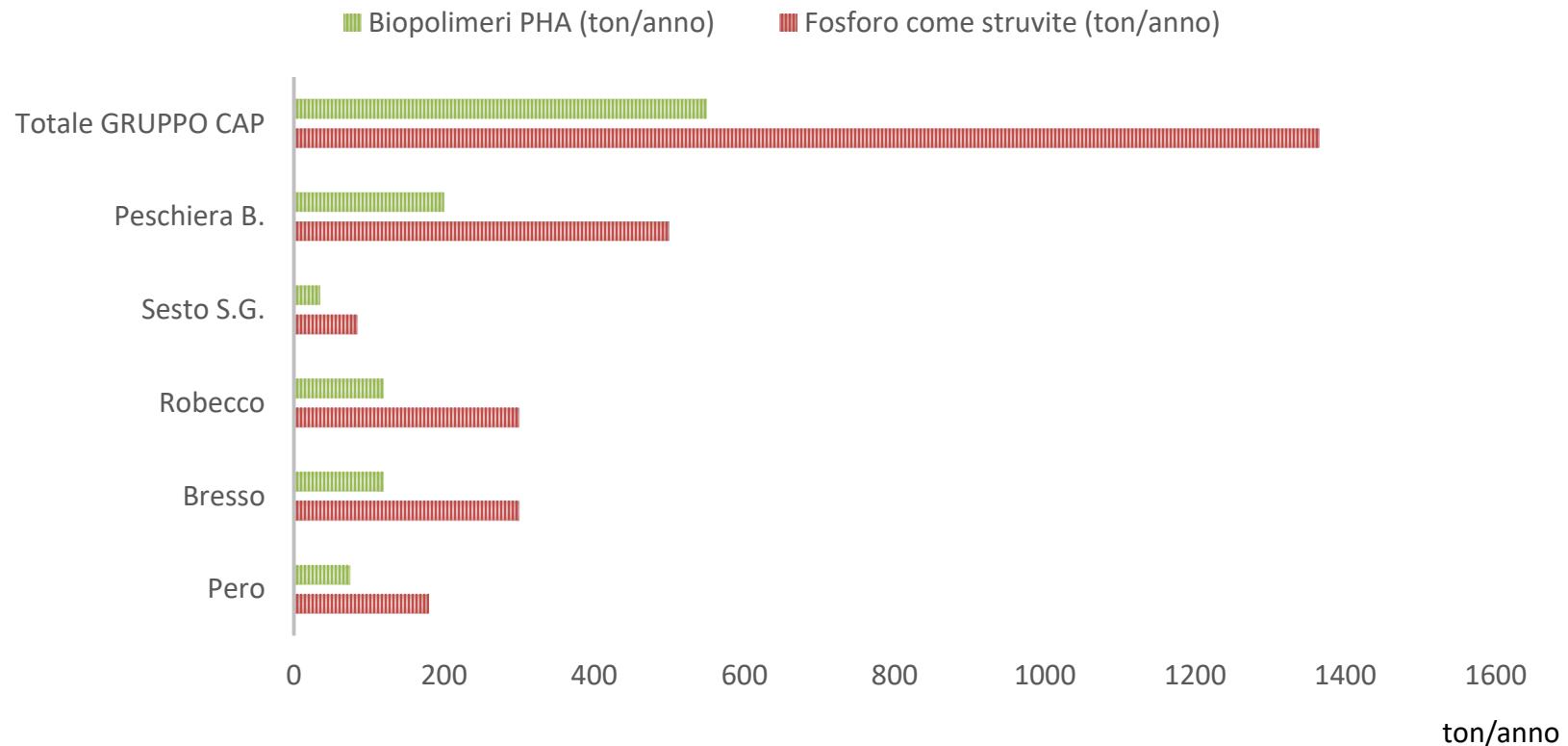
Technology Adoption Life Cycle



- Per quanto concerne il recupero del fosforo, esistono alcuni casi di studio e di applicazione pilota oltre che piattaforme dedicate.
- Il recupero di biopolimeri, invece, risulta ancora in fase di test di laboratorio con un'applicazione pilota già implementata a Carbonera (TV) e un'altra le cui procedure di gara sono in corso a Sesto San Giovanni.

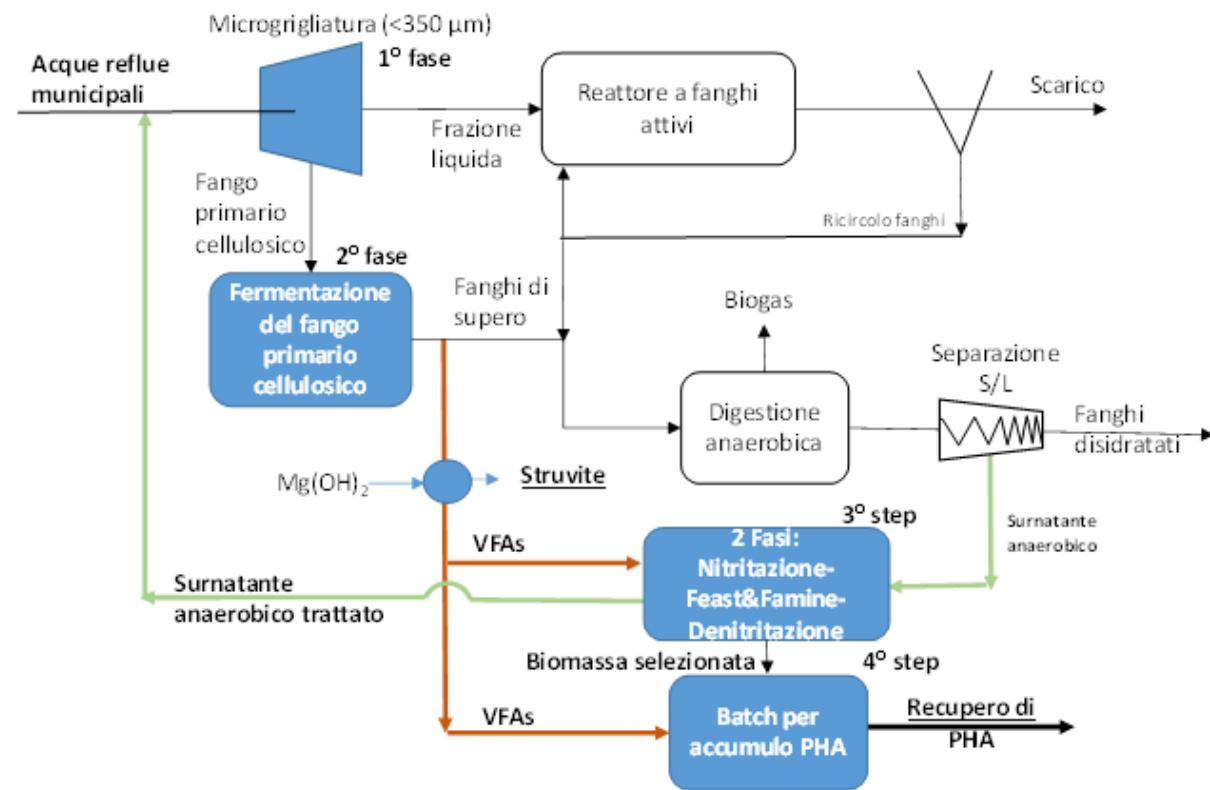


STIME PRODUCIBILITA' GRUPPO CAP



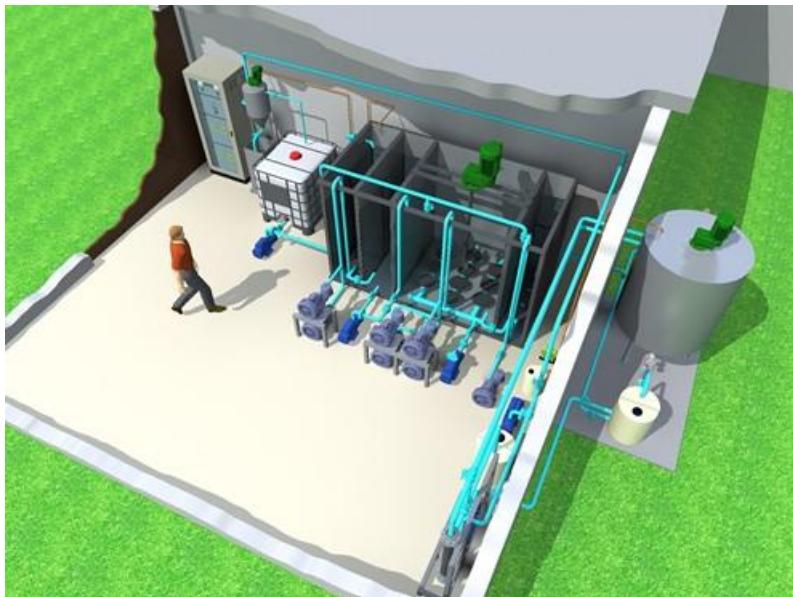


BIOPASTICHE COME PHA – SESTO SAN GIOVANNI





BIOPLASTICHE - RENDERING





RISORSA IRRIGUA DALLA DEPURAZIONE



Water
is too precious
to waste

WATER IS A FINITE PRECIOUS RESOURCE

Although 72% of the Earth's surface is covered with water, **less than 3% of this water is suitable for uses like drinking and irrigation.**

Source : Live Science



Water reuse in Sustainable Development Goals



SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

- Initiative of **United Nations** to end all forms of poverty, fight inequalities and tackle climate change
- **2030 Agenda for Sustainable Development**
- **17 SDGs adopted in September 2015**



SDG 6: Ensure access to water and sanitation for all

Target:

- By 2030, improve water quality by reducing pollution, eliminating dumping and minimizing release of hazardous chemicals and materials, having the proportion of untreated wastewater and **substantially increasing recycling and safe reuse globally.**



Il nostro contributo all'agricoltura

Irrigazione



- **11 impianti di depurazione con riuso irriguo indiretto (200,000 AE) e prescrizioni in autorizzazione ai limiti del D.M. 185/06**
- **11 rogge interessate**
- **18 % dei volumi complessivamente trattati**
- **58 Mmc su base 2015**

A breve vedremo anche:

- **Riuso ai fini industriali**
- **Riuso ai fini civili**

**«Knowing is not enough, we must apply!
Willing is not enough, we must do!»**

[Johann Wolfgang von Goethe]

Andrea Lanuzza
Email: andrea.lanuzza@amiacque.gruppocap.it



SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

