



GRUPPO DI LAVORO
GESTIONE IMPIANTI
DI DEPURAZIONE
Università di Brescia



IL RECUPERO DI RISORSE NEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE: realtà e prospettive



con la collaborazione di:



con il patrocinio di:



24 MAGGIO 2017

Palazzo della Gran Guardia
Piazza Bra 1 VERONA

**Co-digestione fanghi - F.O.R.S.U.
nell'impianto di depurazione di Treviso:
dalle prime esperienze all'assetto attuale**

D.Renzi, A.Piasentin, L.Giroto



THINK GLOBALLY, ACT LOCALLY



Supported by
the Horizon 2020
Framework Programme
of the European Union

AGENDA

- ✓ **APPROCCIO A.T.S. AL SERVIZIO DEPURAZIONE**
- ✓ **OTTIMIZZAZIONE, PERFORMANCE & WORK IN PROGRESS**
- ✓ **TREVISO WWTP 2000: IMPIANTO DIMOSTRATIVO (AF – BNR – SCP)**
- ✓ **TREVISO WWTP 2017: CO-DIGESTIONE ANAEROBICA SPREMUTO F.O.R.S.U.**
- ✓ **TREVISO WWTP 2020: IMPIANTO INNOVATIVO (AF – BNR - S.C.E.N.A.)**
- ✓ **HORIZON2020 SMART-PLANT: IL RECUPERO DI RISORSE SCELTO DALLA U.E.**

REGIONE VENETO, S.I.I. ed ATS



LEGENDA

- A - Alto Veneto
- B - Veneto Orientale
- C - Laguna di Venezia
- D - Brenta
- E - Bacchiglione
- F - Polesine
- G - Veronese
- H - Valle del Chiampo
- Ambito Territoriale Interregionale

ALTO TREVIGIANO SERVIZI
Azienda a capitale pubblico
Comuni Soci 53
Area 1'375 km²
Popolazione 500'000

ORGANIZZAZIONE TERRITORIALE

AREA EST

**24
COMUNI**

**25
IMPIANTI
TRATTAMENTO**

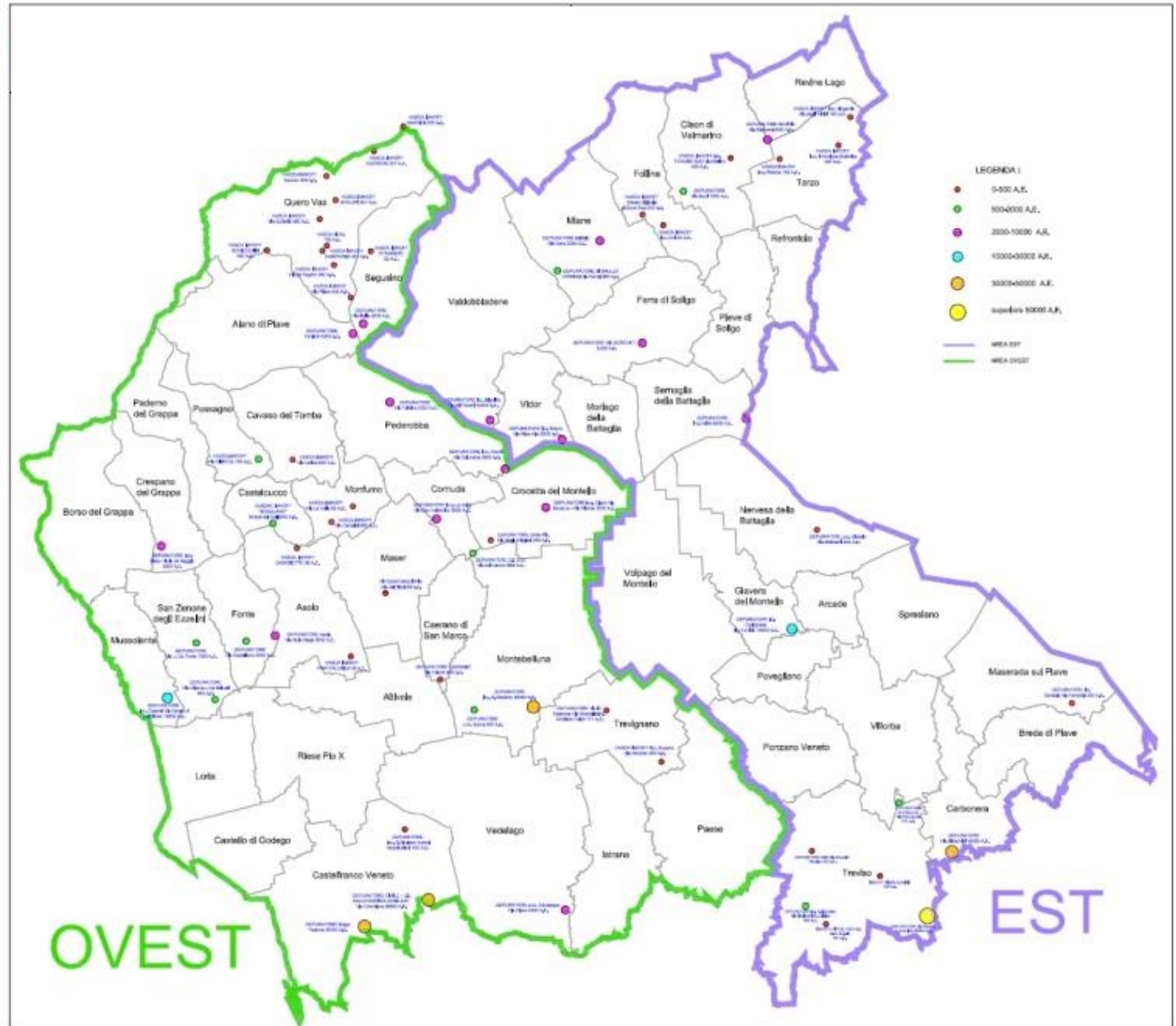
**90
SOLLEVAMENTI
FOGNARI**

AREA OVEST

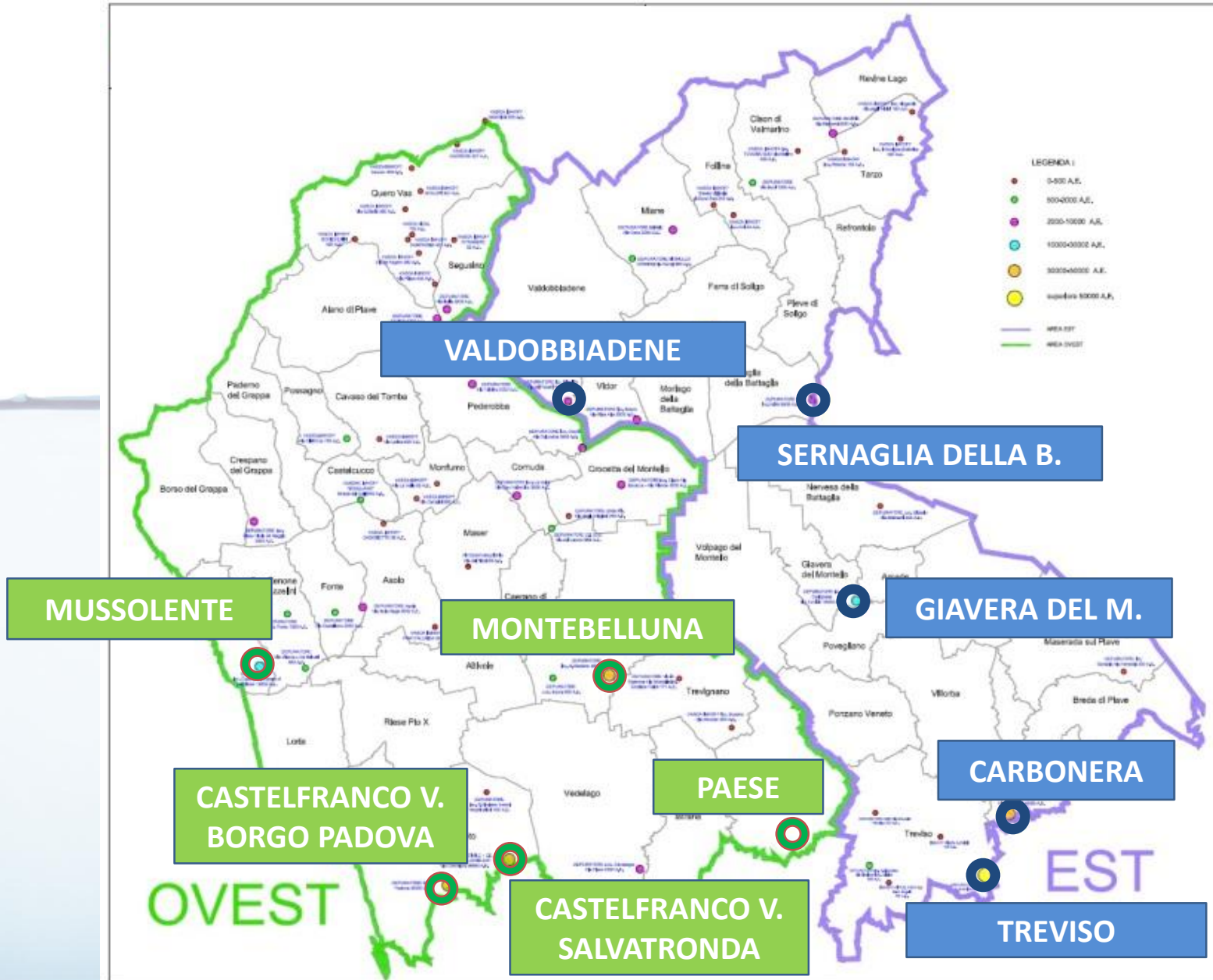
**29
COMUNI**

**41
IMPIANTI
TRATTAMENTO**

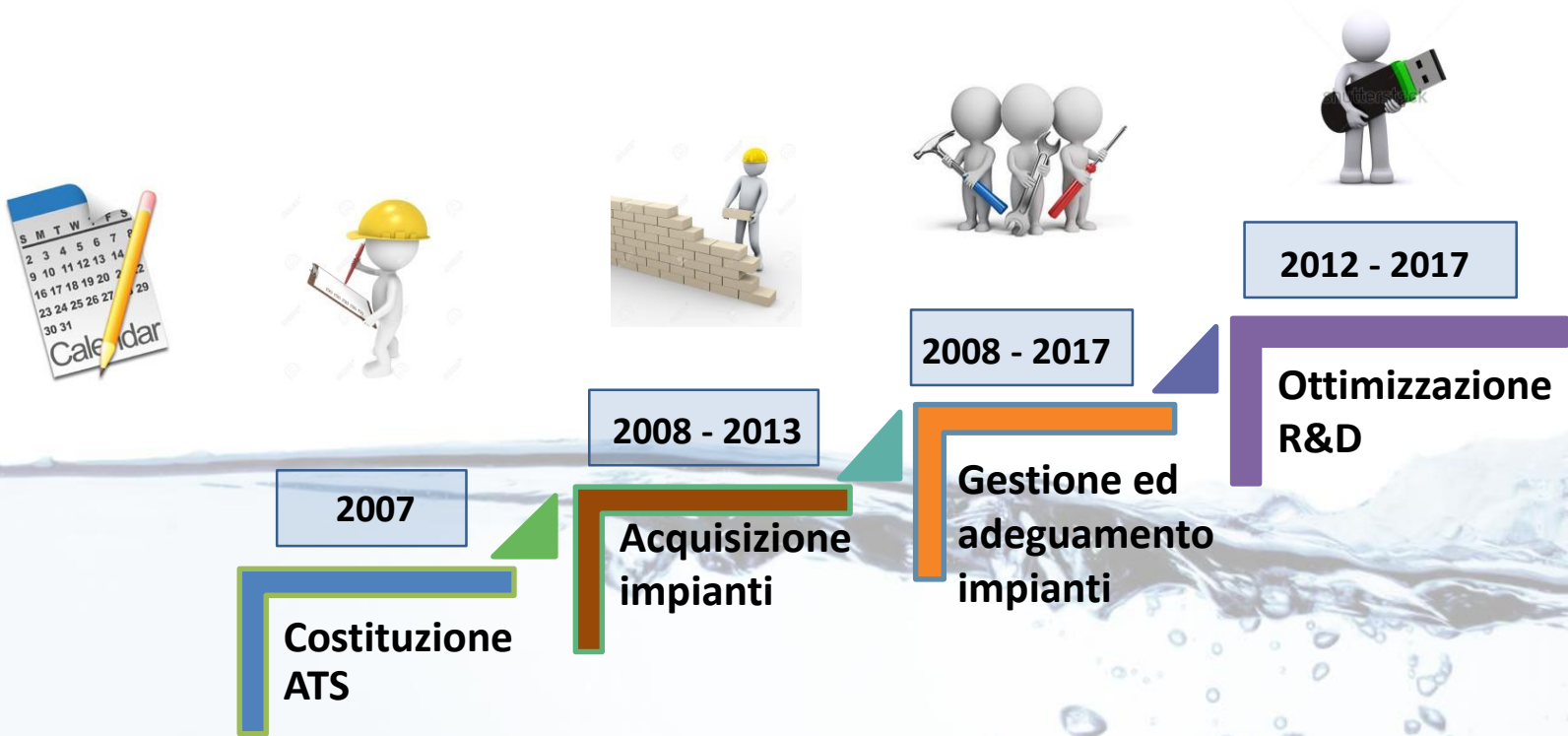
**61
SOLLEVAMENTI
FOGNARI**



IMPIANTI DI DEPURAZIONE - TOP 10



ATS E LA DEPURAZIONE: ESPERIENZA RECENTE



RUOLO	N.
Dirigente	1
Responsabile tecnico	3
Tecnico gestione	11
Operativo gestione	14
Tecnico utenze industriali	1
Amministrativo acquisti e rendicontazione economica	2

Personale servizio depurazione



OTTIMIZZAZIONE: WORK IN PROGRESS



ENERGY SAVINGS

- Project **R.E.D.** RECORDING ENERGY DATA
- Project **P.M.M.** PERMANENT MAGNET MOTORS (pumps, mixers, blowers)
- Project **DIFFUSERS**: new models + correct cleaning

ENERGY PRODUCTION

- **WWTP Sludge + squeezed OFMSW anaerobic codigestion**

DATA CONTROL & AUTOMATION

- Project **P.O.P.** PROBES OPERATIONAL PLAN
- Project **DA.MA.** DATA MANAGEMENT

REDUCTION OF SLUDGE PRODUCTION

- Project Sludge Dewatering Real Time Control
- Project Drying and Burning Sludge

R&D

- Project **SMART-Plant (S.C.E.N.A & S.C.E.P.P.H.A.R. processes)**
- Project **A.I.A. ANAEROBIC INTERMITTED AERATION (N&P biological removal)**

COLLABORAZIONI CON ENTI DI RICERCA



PIATTAFORMA INTERUNIVERSITARIA (UNIVR - UNIVE)
DI RICERCA PRESSO
DEPURATORE DI TREVISO



PIATTAFORMA INTERUNIVERSITARIA (UNIVR - UNIVPM)
DI RICERCA PRESSO
DEPURATORE DI CARBONERA



COORDINAMENTO TESI DI LAUREA E DOTTORATO: 12 UNIVR, UNIVE, UNIPD
COLLABORAZIONI IN PROGETTI EUROPEI, RICERCHE, STAGE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



UVIC
UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA



**National Technical
University of Athens**



ANNO	CALL	ACRONIMO	TITOLO
2012	LIFE + Environment Policy and Governance project application	DIGESTREAT	DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PROCESSES AND SYSTEMS FOR THE TREATMENT OF DIGESTATE EFFLUENT PRODUCED FROM BIOWASTE
2012	LIFE + Environment Policy and Governance project application	EFESTO	ENERGY FOR ENVIRONMENT IN A SYNERGIC TERRITORIAL ORGANIZATION
2013	LIFE + Environment Policy and Governance project application	BIONUTRE	DEMONSTRATION OF ADVANCED BIOLOGICAL PROCESSES FOR NUTRIENTS REMOVAL FROM ANAEROBICALLY DIGESTED ORGANIC WASTE
2013	FP7 ENV.2013.WATER-INNO&DEMO-1 Water Innovation Demonstration Projects	H2OVampIRe	REVAMPING WATER MANAGEMENT – TOWARDS INTEGRATED USE OF WATER, ENERGY AND RESOURCES
2013	HORIZON 2020_WATER JPI 2013	EMERGING_STP	THE IMPACT OF NOVEL PROCESSES ON THE FATE OF EMERGING POLLUTANTS IN SEWAGE TREATMENT PLANTS
2014	HORIZON 2020_ED.2014	WASTE2WATER	FIRST FULL SCALE APPLICATION OF INNOVATIVE BIOLOGICAL PROCESSES FOR RESOURCES RECOVERY AND NUTRIENT MANAGEMENT IN THE WASTE TO WATER INTERFACE
2014	LIFE + Environment Policy and Governance project application	SUNSHINE	SERVICES AND URBAN METABOLISM THROUGH SYNERGIC INTEGRATION
2015	HORIZON 2020_ED. 2015 - Water-1b	SMART-Plant	SCALE-UP OF LOW-CARBON FOOTPRINT MATERIAL RECOVERY TECHNIQUES FOR UPGRADING EXISTING WASTEWATER TREATMENT PLANTS
2017	HORIZON 2020_H2020-IND-CE-2016-17	WATER CIRCE	Paving the WATER utilities' transition towards CIRCular Economy

9 PROPOSAL PRESENTATE nell'ambito di fondi Life+ ed Horizon2020
 2 FINANZIATE (EMERGIN_STP e SMART PLANT) con finanziamenti HORIZON2020
 1 IN ATTESA DI ESITO (WaterCirce – Horizon2020 ed.2016-2017 circular economy)

FINANZIAMENTI LOCALI OTTENUTI PER PROGETTI DI RICERCA :

- n.1 Progetto FONDO SOCIALE EUROPEO (Regione Veneto FSE2007/2013_DGR 1686/2012)
- n.1 Progetto Joint Project 2015 (cofinanziamento Università di Verona)

TREVISO WWTP



POTENZIALITA'	70.000 A.E.
AUTORIZZAZIONE	A.I.A. DEFINITIVA D.G.R 1416 del 06.09.2011
RIFIUTI IN INGRESSO	FOGNATURA + BOTTINI (RIFIUTI LIQUIDI R.E.F.) + SPREMUTO DI F.O.R.S.U. SPREMUTA (Frazione Organica Rifiuto Solido Urbano)
QUANTITATIVO AUTORIZZATO	R.E.F. 150 tonn/d F.O.R.S.U. 10.000 tonn/y
PORTATA GIORNALIERA	19.600 mc/d
APPARECCHIATURE INSTALLATE	160



TREVISO WWTP

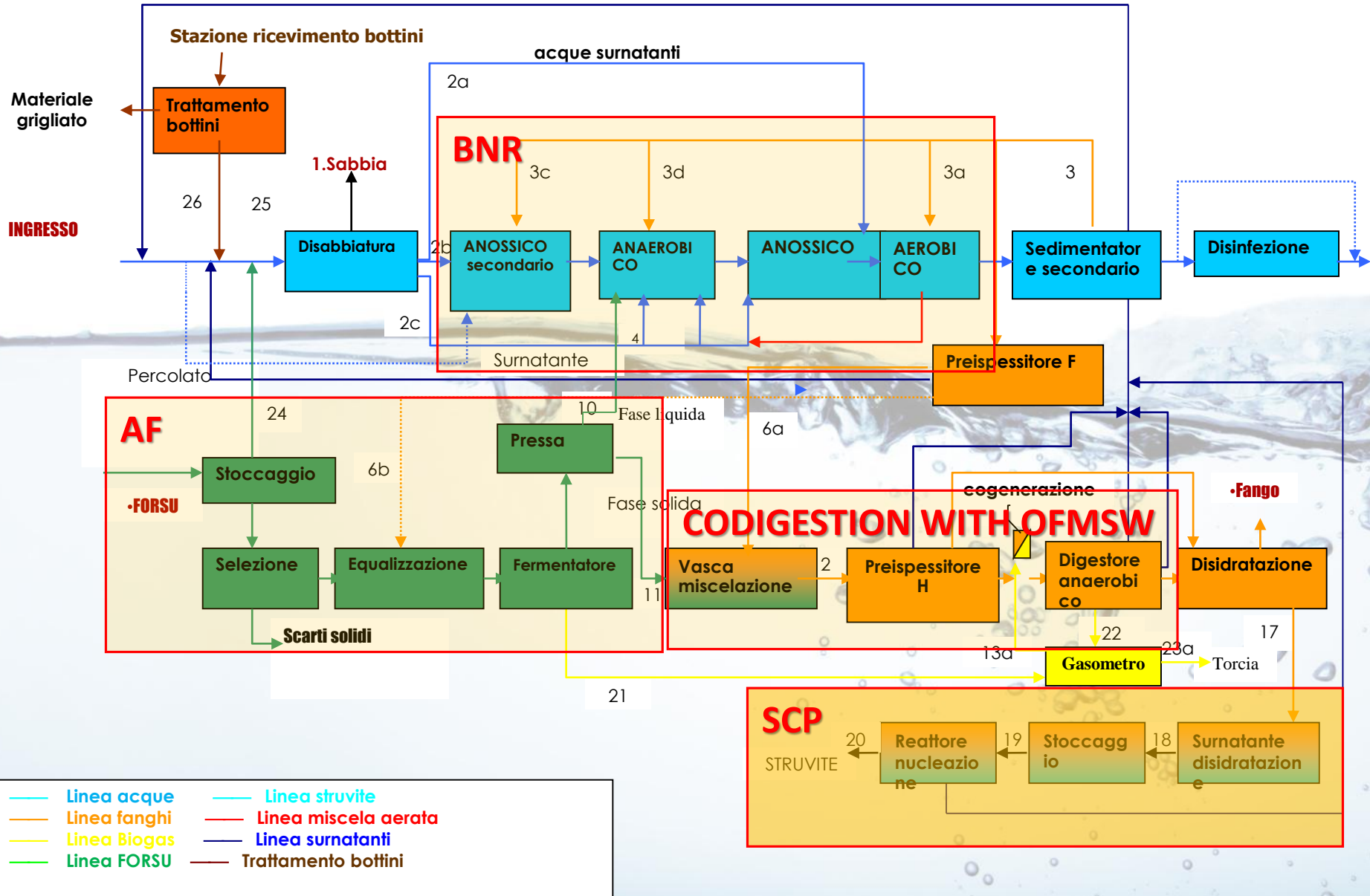


TREVISO WWTP_D.B.P. e Parametri dimensionali

	Totale	Nuova linea	Vecchia linea
Abitanti equivalenti (AE)	70000	50000	20000
Q, m ³ /d	19600	14000	5600
Q max, m ³ /h	1225		
BOD, kg/d	4770	3570	1200
TSS, kg/d	4900	3500	1400
Ntot, kgN/d	843	602	241
Ptot, kgP/d	118	84	34

Linea acque	Nuova linea	Vecchia linea
Grigliatura e dessabbiatura, m ³	181	
Pre-trattamento, m ³	628	360
Stadio pre-anossico, m ³	400-1200	
Stadio anaerobico, m ³	700-1200	
Ricircolo fanghi, m ³ /d	23760	12000
Stadio anossico, m ³	1600-2200	
Ricircolo miscela aerata, m ³ /d	37440	
Stadio aerobico, m ³	5500	3080
MLSS, kg/ m ³	3.47	3.08
F/M, kg BOD/kg MLSS d	0.125	0.130
Volume totale reattori biologici linea acque	9000	3080
Sedimentatore secondario, superficie, m ²	1300	530
Sedimentatore secondario, carico idraulico superficiale m ³ /m ² h	0.45	0.52
Disinfezione, m ³	250	115
Linea fanghi	Nuova linea	Vecchia linea
Ispessitore, volume, m ³	210	160
Digestore anaerobico, volume, m ³	2200	
OLR, kg TS/ m ³ d	1.75	
HRT, d	23	

TREVISO 2000_ Lo schema innovativo AF - BNR - SCP



VISIONE INTEGRATA ED INTUZIONI INNOVATIVE

- ✓ **INTEGRAZIONE CICLO RIFIUTI – CICLO IDRICO**
- ✓ **VALORIZZAZIONE DI SOSTANZA ORGANICA DI SCARTO**
(Fermentazione anaerobica per produzione VFA + codigestione anaerobica)
- ✓ **RIMOZIONE BIOLOGICA DEL FOSFORO (BNR)**
- ✓ **RECUPERO DI FOSFORO sotto forma di STRUVITE (ammendante agricolo)**
- ✓ **ELIMINAZIONE CHEMICALS ESTERNI**
- ✓ **PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER AUTOCONSUMO**
- ✓ **RIDUZIONE IMPATTO SURNATANTI ANAEROBICI (come N e P) in testa impianto**

LIMITI IMPIANTISTICI DEL CONTESTO DI APPLICAZIONE

- ✓ **INFLUENTE DILUITO (infiltrazioni di acqua di falda) a basso contenuto P_{tot}**
- ✓ **F.O.R.S.U. di scarsa qualità fino al 2013 (passaggio a raccolta Porta a Porta)**
- ✓ **Selezione FORSU TAL QUALE con sistema ENERGIVORO e soggetto ad USURA**

COMPARTO STRUVITE_RECUPERO DI N&P



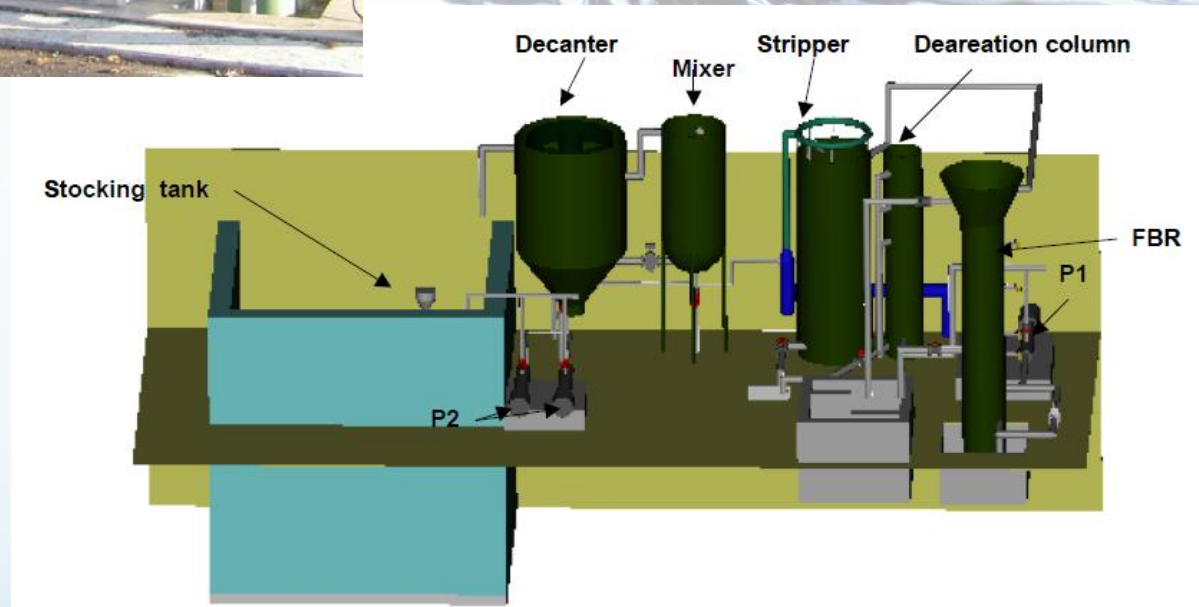
30 mc/d anaerobic supernatant

Recovery of $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Recovery of 2% TN & 37% TP

Reduction of N&P supernatants

Daily Production 700 kg, TP 70 kg, TN 30 kg



COMPARTO STRUVITE_LIMITI E PROSPETTIVE



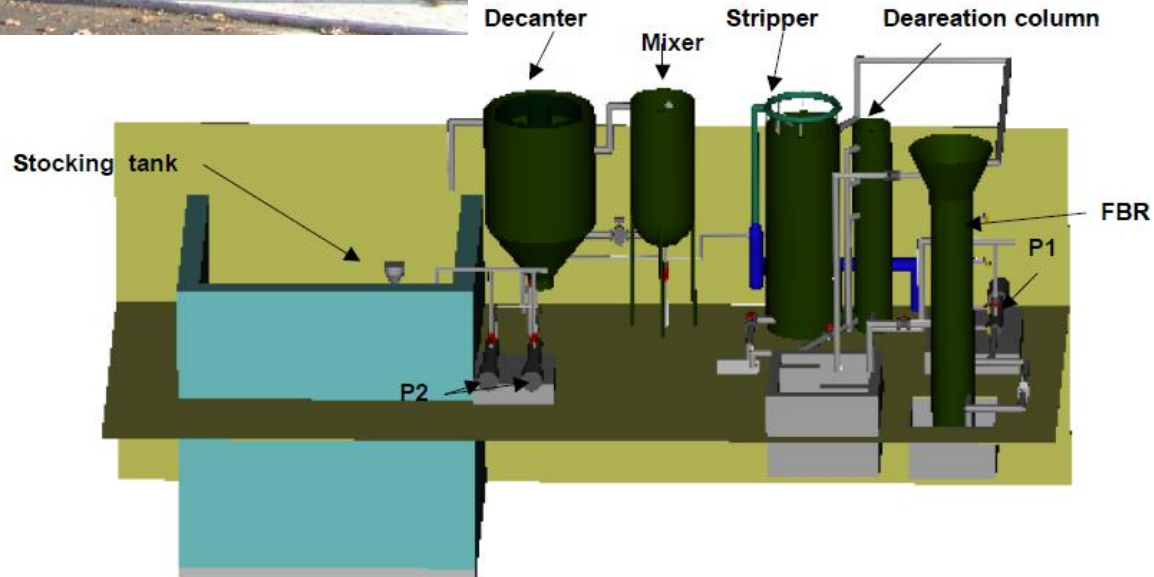
Regulatory Limits: Struvite is a Waste

Necessary correct ratio Mg, N, P

OPEX: 15-20 € /mc treated

Pipes Clogging due to pipes material

No BAT classification on 2017



ATS & CONTARINA - 2016

TRATTAMENTO SPREMUTO DI FORSU



PRESSA CON VAGLIO 3 MM – P = 65 BAR



CHP MOTORE MAN 185 kW el



STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

SCENARIO	Tonn SP. FORSU/settimana	Tonn SP.FORSU/anno
0 (no F.O.R.S.U.)	0	0
1	40	2.000
2	60	3.000
3	80	4.000
4	100	5.000
5	150	7.500
6	200	10.000

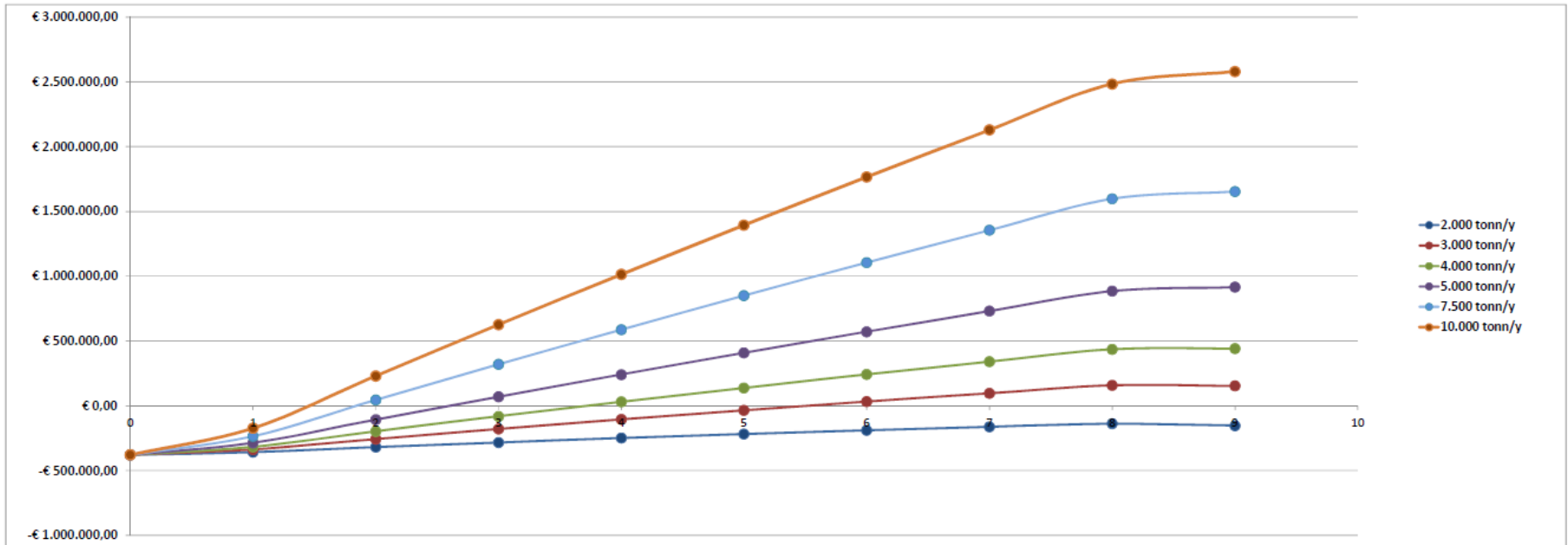
- ✓ **Valutazione TECNICA dei parametri operativi di funzionalità per ciascun scenario**
- ✓ **Valutazione ECONOMICA singole voci di Costo e Ricavo per ciascun scenario**
- ✓ **Valutazione complessiva dell'investimento (confronto VAN, P.B.P.)**
- ✓ **Definizione costo da applicare al conferitore di F.O.R.S.U.
(NB: intervento fuori dal metodo tariffario AEEGSI)**

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

COSTI	personale	manutenzione	energia	analisi	scarti prodotti	pulizie	ammortamento
RICAVI	Energia risparmiata		Introito da conferitore			Incentivi (ex CV)	



ANDAMENTO REDDITO CUMULATIVO



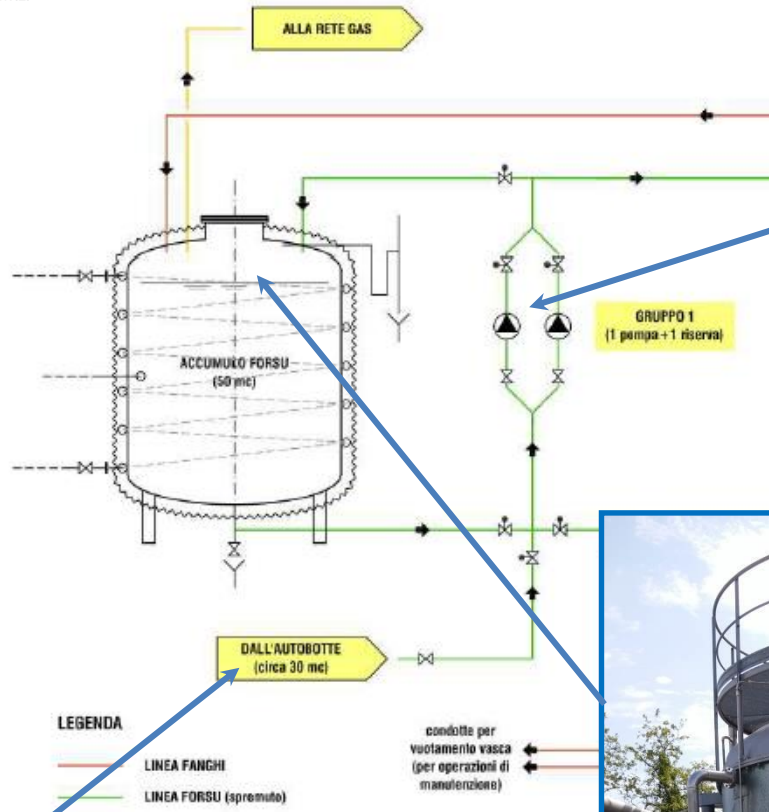
Parametro	Valore
Investimento iniziale	€ 378.000
Periodo analizzato	8 anni
Concentrazione FORSU ipotizzata nei vari scenari	80-150 kgST/mc
Limite max per HRT adeguato	5.000 tonn/anno
Raggiungimento saturazione capacità CHP	media a 7.500 tonn/anno

CONFERIMENTO OTTIMALE TECNICO-ECONOMICO

5.000 tonn/anno
F.O.R.S.U

Concentrazione
120-150 kg/mc

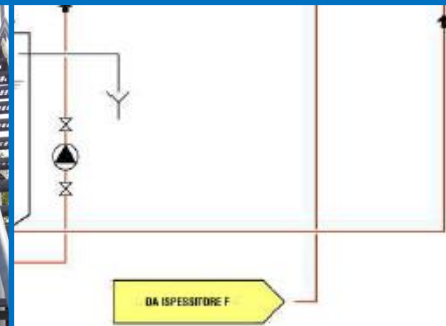
F.O.R.SU_UPGRADING 2016



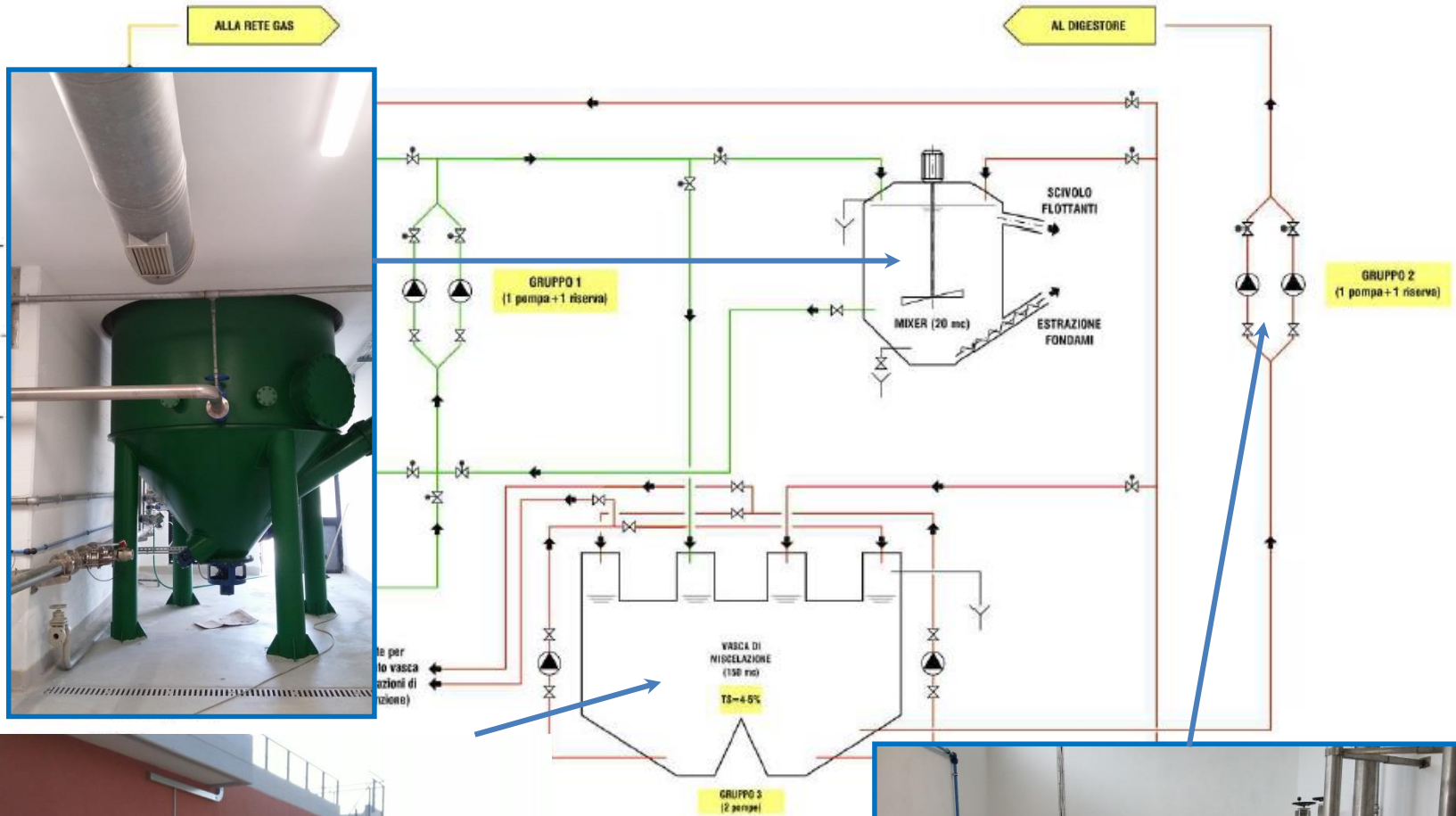
LEGENDA

- LINEA FANGHI
- LINEA FORSU (spremuta)

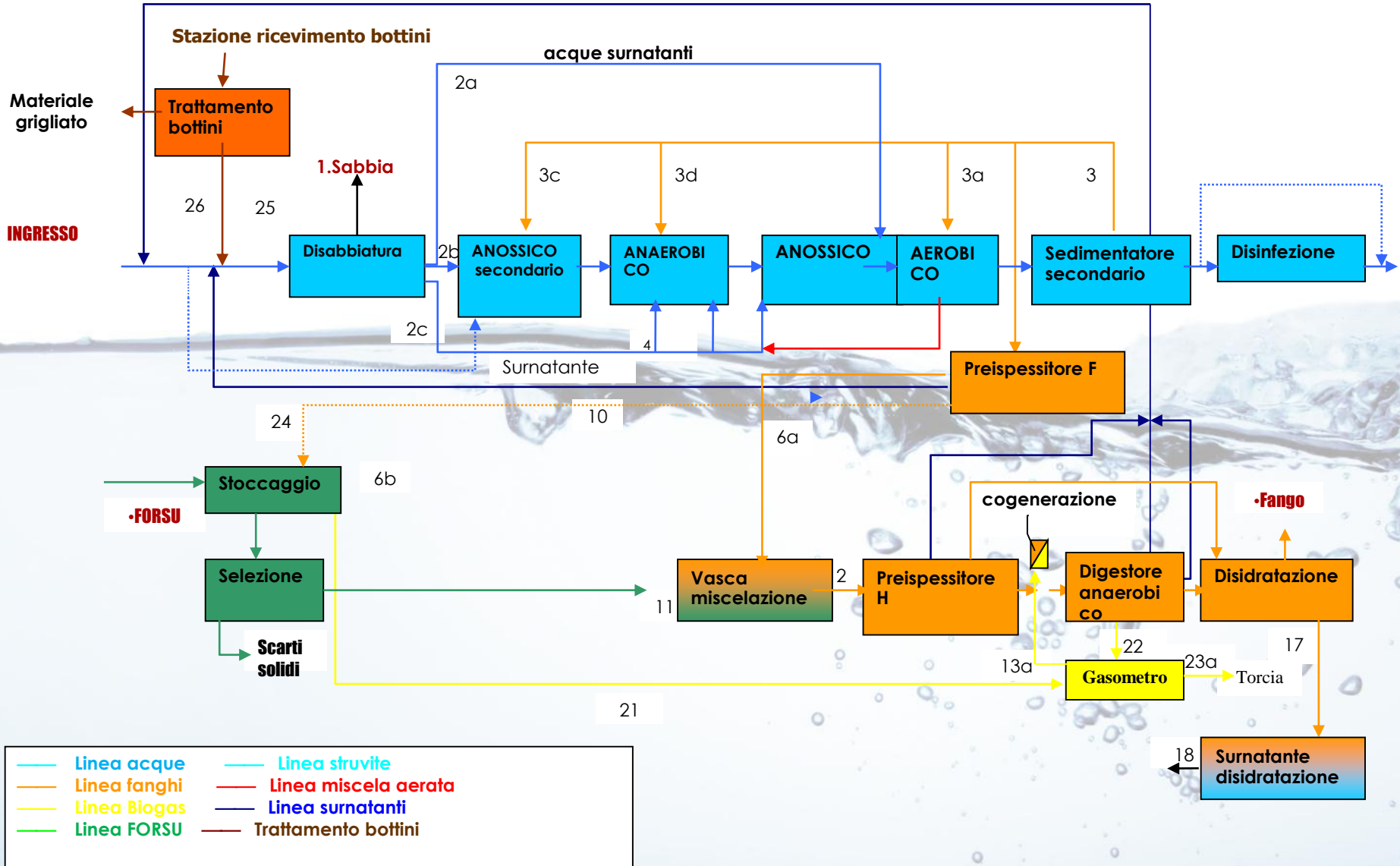
condotte per vuotamento vasca (per operazioni di manutenzione)



F.O.R.SU_UPGRADING 2016

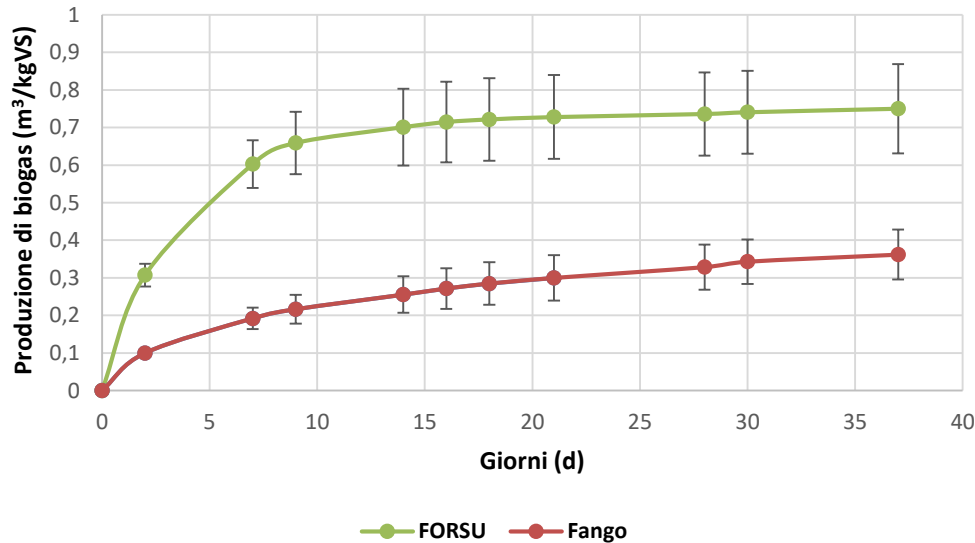


TREVISO WWTP_CONFIGURAZIONE ATTUALE 2017



ANALISI QUALITATIVE SPREMUTO F.O.R.S.U.

Produzione specifica di biogas delle matrici analizzate



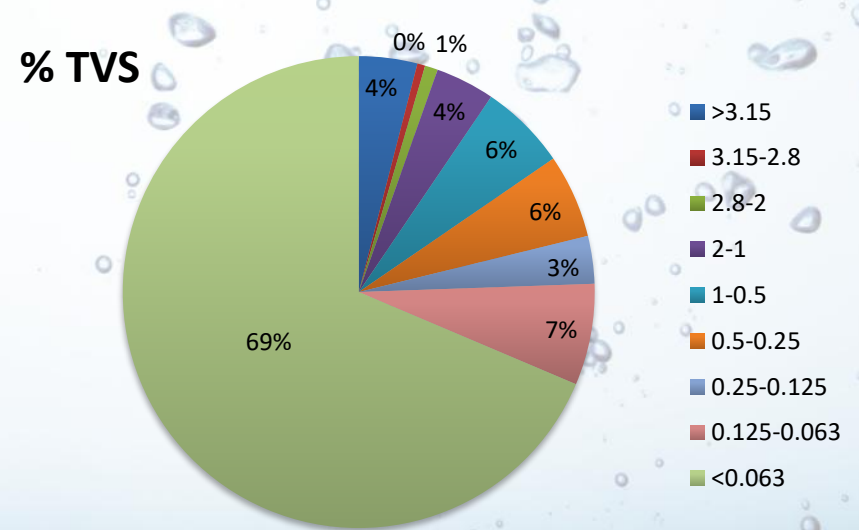
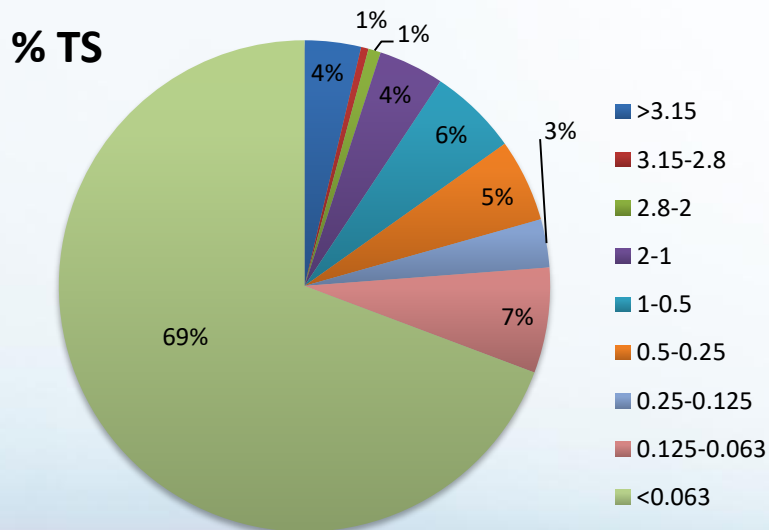
TEST DI BIOMETANAZIONE (BMP)

SGPmax F.O.R.S.U. = 0.75 mc/kgTVS

SGPmax FANGO = 0.36 mc/kgTVS

pH SPREMUTO FORSU = 3.5 – 4

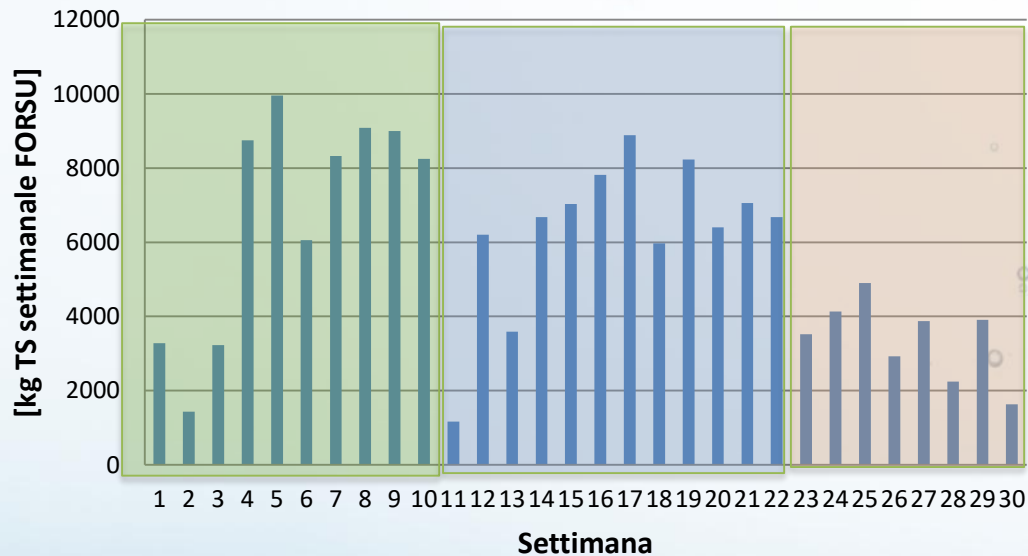
ANALISI GRANULOMETRICHE



SPREMUTO DI F.O.R.S.U. _CONDIZIONI DI CARICO

PERIODO	STATO	PORTATE	CONCENTRAZIONE	PRESSA
GIU - LUG	START- UP	3-7 kgTS/mc	150 - 200 kgTS/mc	120 bar 10 mm vaglio
AGO - OTT	STAZIONARIO	7- 12 kgTS/mc	100 kgTS/mc	65 bar 3 mm vaglio
NOV-DIC	STAZIONARIO	3 – 7 tonn/d	70-125 kgTS/mc	65 bar 3 mm vaglio

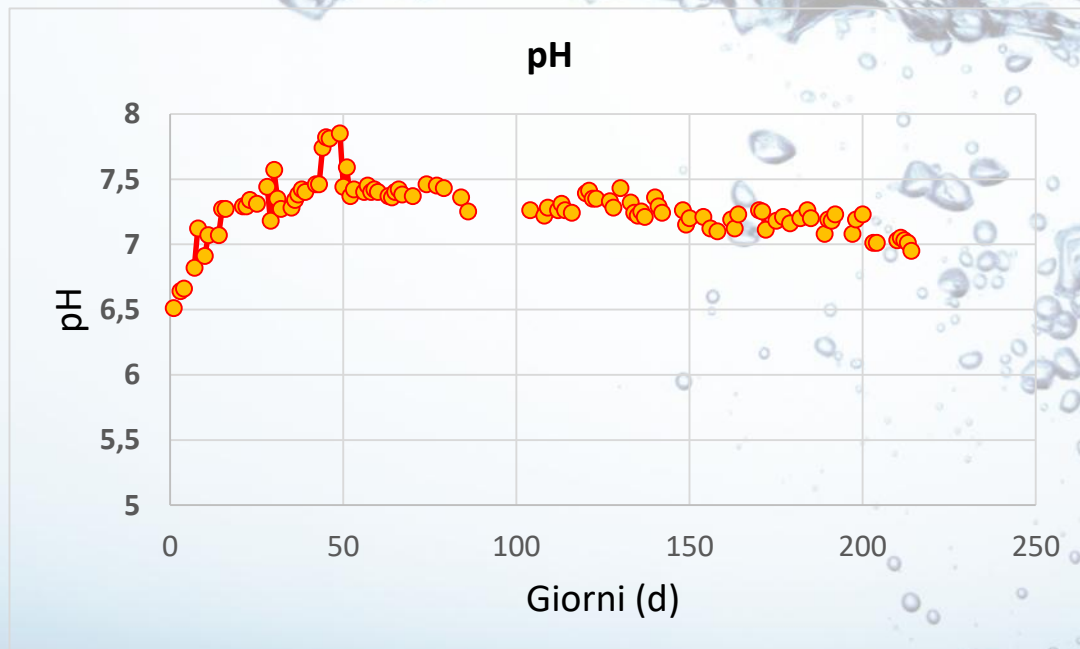
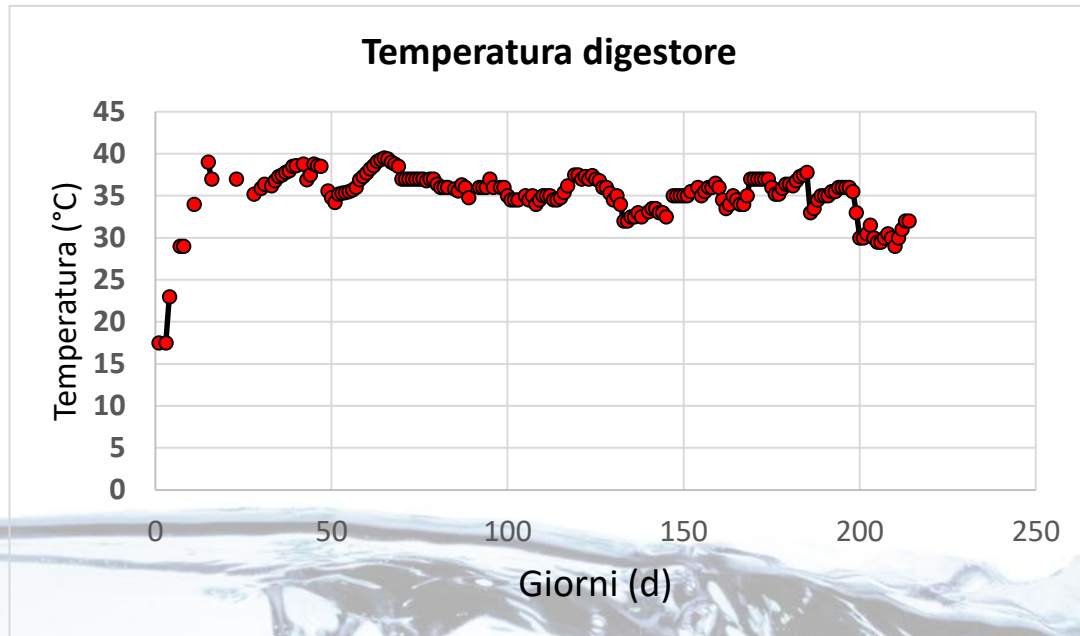
Carico TS settimanale conferito FORSU SPREMITA



DUE FATTORI INFLUENTI:

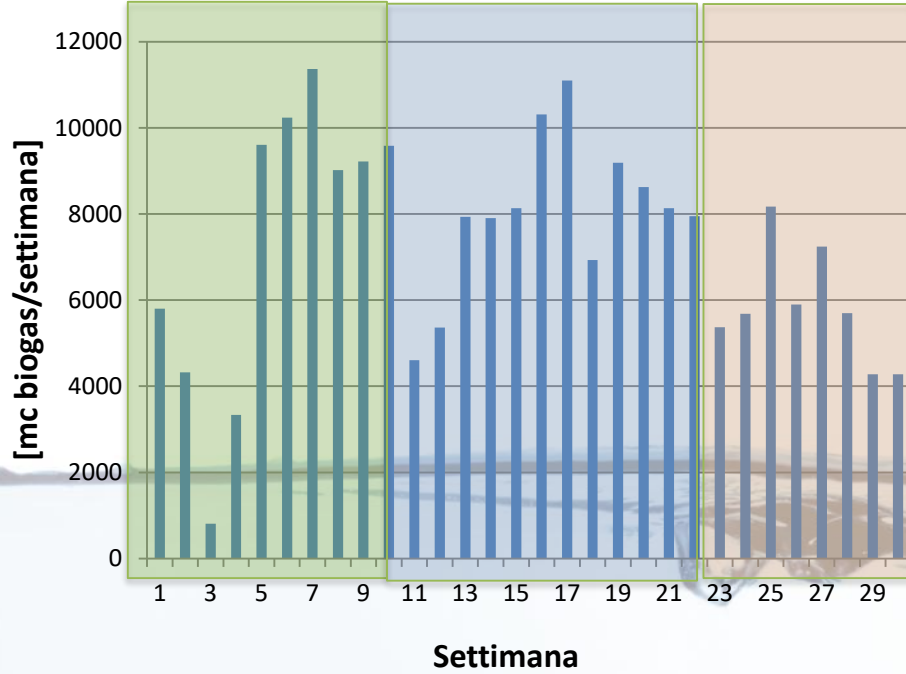
- ✓ **TIPOLOGIA PRESSA**
- ✓ **STAGIONALITA' F.O.R.S.U.**

CONDIZIONI ESERCIZIO DIGESTORE ANAEROBICO

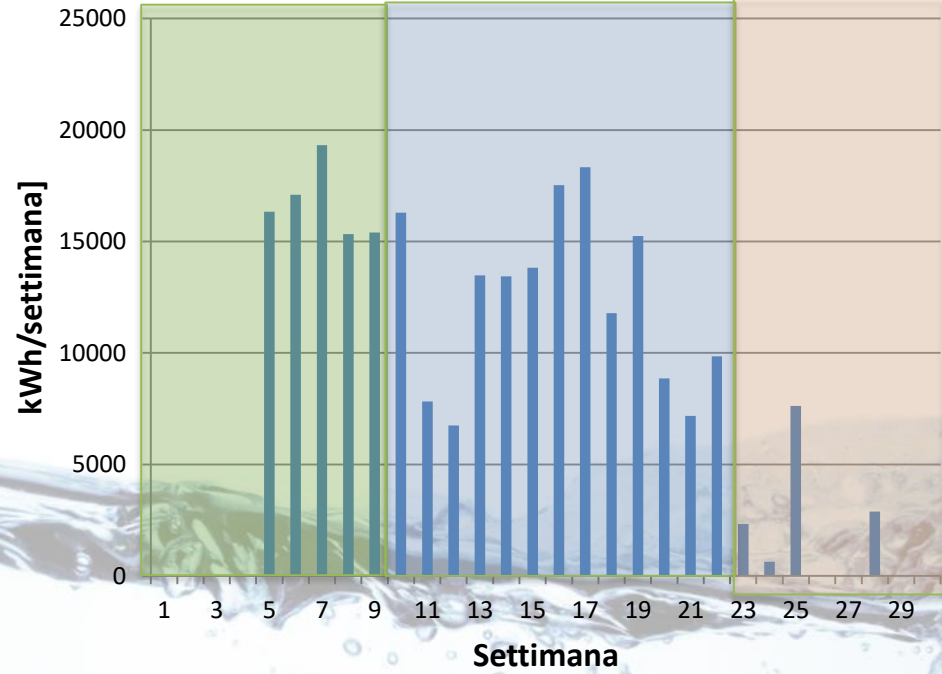


PRODUZIONE BIOGAS E AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA

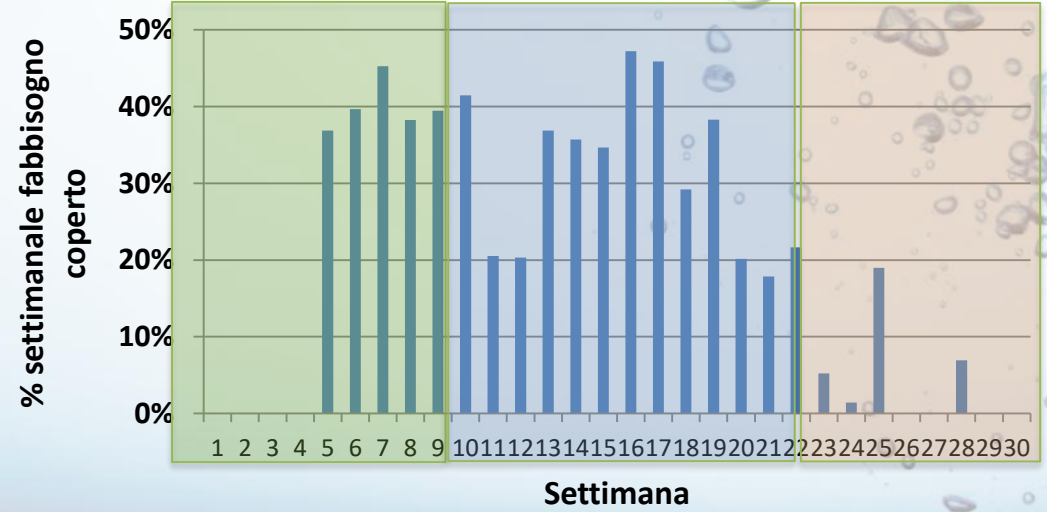
Volume biogas settimanale prodotto



kWh settimanali



Fabbisogno settimanale coperto



SPREMUTO DI FORSU_PARAMETRI COMPLESSIVI 2016

PARAMETRO	U.M.	PERIODO 1 GIU-LUG	PERIODO 2 AGO-OTT	PERIODO 3 NOV - DIC
FORSU equivalente	tonn/y	2.209	3.315	1.812
FORSU giornaliera	mc/d	6	9	5
Concentrazione FORSU	KgTS/mc	172	101	111
FANGO giornaliero	mc/d	70	88	107
Portata MISCELA alimentazione D.A.	mc/d	76	97	112
Concentrazione MISCELA alimentazione D.A.	KgTVS/mc	26	24	21
Temperatura D.A.	°C	33	32	34
OLR (ORGANIC LOAD RATE)	KgVS/mc*d	1,02	1,10	1,32
BIOGAS prodotto	mc/d	1.047	1.145	856
BIOGAS prodotto per TONN di FORSU	mc/tonn	175	150	187
SGP (SPECIFIC GAS PRODUCTION)	mc/kgVS	0,54	0,55	0,35
GPR (GAS PRODUCTION RATE)	mc/mc*d	3,81	4,20	3,14
ENERGIA PRODOTTA	kWh/d	2.170	1.715	237
% ENERGIA AUTOPRODOTTA / CONSUMATA	%	40,16	30,69	4,16

SPREMUTO DI FORSU_PARAMETRI MAGGIO 2017

PARAMETRO	U.M.	MAGGIO 2017
FORSU equivalente	tonn/y	3.536
FORSU giornaliera	mc/d	9,7
Concentrazione FORSU	KgTS/mc	185
FANGO giornaliero	mc/d	117
Portata MISCELA alimentazione D.A.	mc/d	127
Concentrazione MISCELA alimentazione D.A.	KgTVS/mc	20
Temperatura D.A.	°C	38
OLR (ORGANIC LOAD RATE)	KgVS/mc*d	1,59
BIOGAS prodotto	mc/d	1.767
BIOGAS prodotto per TONN di FORSU	mc/tonn	192
SGP (SPECIFIC GAS PRODUCTION)	mc/kgVS	0,60
GPR (GAS PRODUCTION RATE)	mc/mc*d	6,28
ENERGIA PRODOTTA	kWh/d	3.473
% ENERGIA AUTOPRODOTTA / CONSUMATA	%	47,66

TREVISO WWTP_ENERGY SAVINGS

COMPARTO OSSIDAZIONE/NITRIFICAZIONE

INTERVENTI:

INSTALLAZIONE COMPRESSORI AD ALTA EFFICIENZA PER COMPARTO BIOLOGICO E SISTEMA DI CONTROLLO

- REALIZZAZIONE NUOVA PLATEA DI ALLOGGIO
- FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI N.2 COMPRESSORI AD ALTA EFFICIENZA (N.1 TURBO COMPRESSORE CENTRIFUGO AD ALTA VELOCITA' + N.1 LOBI RITORTI "HYBRID" VOLUMETRICO)

REALIZZAZIONE DI NUOVO QUADRO ELETTRICO CON SISTEMI VFD INVERTER PER MODULAZIONE ARIA FORNITA ED IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA DI TELECONTROLLO

INSTALLAZIONE VALVOLE DI REGOLAZIONE ROMBOIDALI PER OTTIMIZZARE LA FORNITURA DI ARIA AL COMPARTO OSSIDATIVO EQUILIBRANDOLA TRA LE DUE VASCHE DI TRATTAMENTO BIOLOGICO.

IMPLEMENTAZIONE DI UN SISTEMA DI CONTROLLO DEL PROCESSO DI NITRIFICAZIONE/DENITRIFICAZIONE CHE CONSENTE DI OTTIMIZZARE LE FORNITURE DELL'OSSIGENO IN VASCA

OBIETTIVO: MAGGIOR EFFICIENZA DEL PROCESSO E RISPARMIO ENERGETICO (100'000 €/anno)

IMPORTO LAVORI : 155.000 €

PAY BACK PERIOD : 1,5 ANNI

PERIODO : 2013 - 2014



TREVISO WWTP_ENERGY SAVINGS

COMPARTO DI DENITRIFICAZIONE

INSTALLAZIONE MIXER AD ALTA EFFICIENZA PER COMPARTO BIOLOGICO

- ADATTAMENTO SISTEMA DI ANCORAGGIO MIXER
- FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI N.5 MIXER AD ALTA EFFICIENZA (MOTORI A MAGNETI PERMANENTI E INVERTER)

OBIETTIVO: RISPARMIO ENERGETICO (60.000 €/anno)

IMPORTO LAVORI: 50.000 €

PAY BACK PERIOD : 10 MESI

PERIODO: GENNAIO 2015



IMPIANTO ELETTRICO

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELL' INTERO IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA ED INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO ED OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

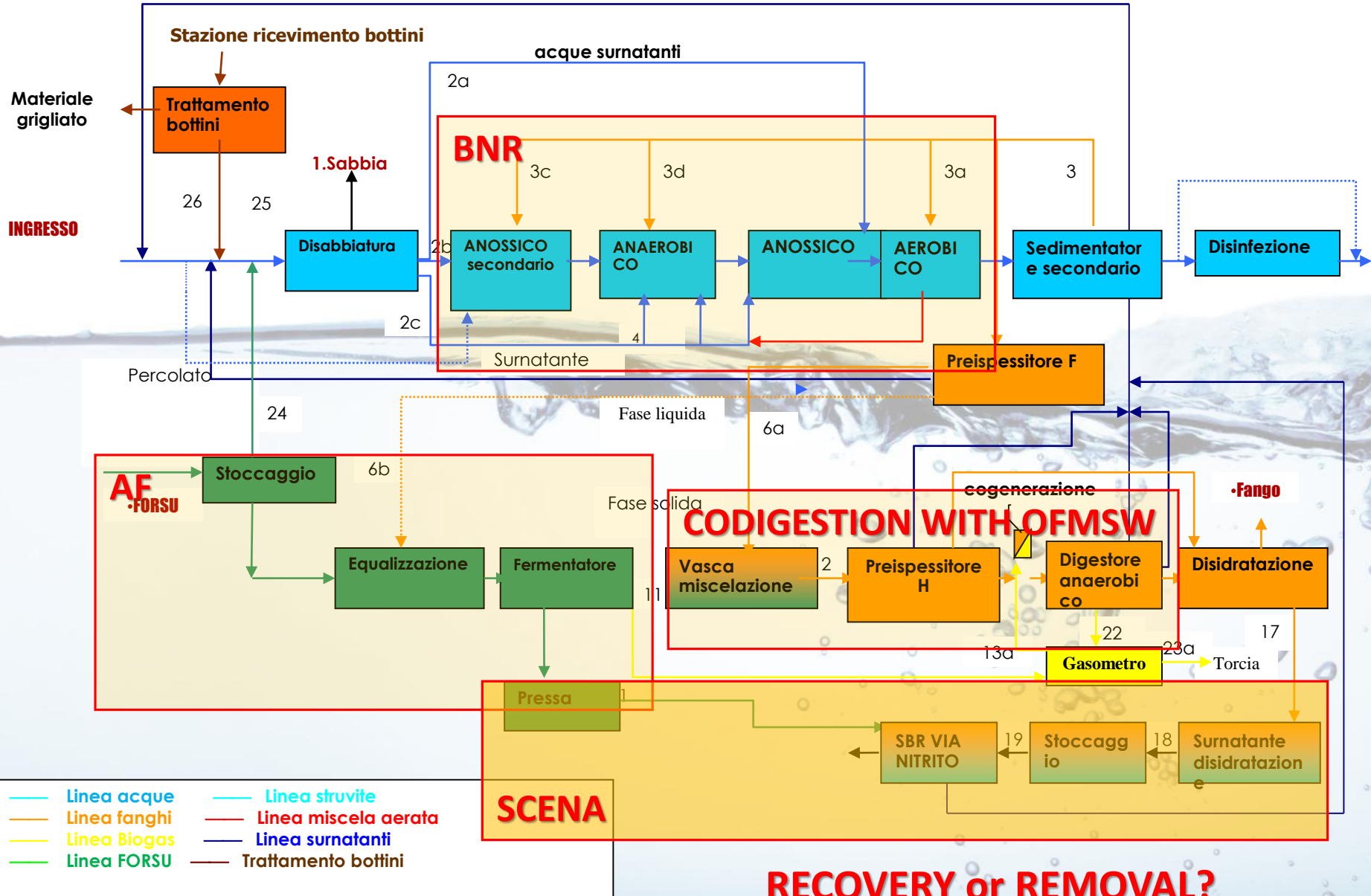
OBIETTIVO: ADEGUAMENTO, MESSA IN SICUREZZA IMPIANTO E MONITORAGGIO CONSUMI ENERGETICI

IMPORTO: 200.000 €

PERIODO: 2017

**OBIETTIVO ENERGETICO 2018:
AUTOPRODUZIONE PARI A 50 % (inverno) – 100 % (estate)
della richiesta energetica dell'impianto**

TREVISO 2020_ Lo schema innovativo AF - BNR - SCENA





FINANZIAMENTO

Comunità Europea nell'ambito del programma **Horizon2020** per l'innovazione tecnologica

MACROTEMA

implementazione dell'**Economia Circolare**, su cui l'Europa sta investendo 5,5 miliardi di fondi strutturali e 650 milioni per la ricerca in ambito Horizon2020

OBIETTIVO DEL PROGETTO

Sviluppo di n. 9 tecnologie in linea acque e linea fanghi degli impianti di depurazione per il recupero di risorse: **sostanza carboniosa ricca di VFA, PHA bioplastiche, cellulosa, struvite come fertilizzante**.
Analisi dell'impatto legislativo, economico ed ambientale delle tecnologie sviluppate.

PARTECIPANTI

25 partners da 10 paesi diversi (Italia, Spagna, UK, Germania, Olanda, Grecia, Portogallo, Norvegia, Israele, Svizzera). In particolare: 6 Utilities, 8 centri di ricerca /università, 11 Technology Providers.

Coordinatori: **UNIVERSITA' DI VERONA E UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE (prof. FATONE)**

RUOLO DI ATS

Rappresentante **nell'Executive Board** per le n.6 Water Utilities e sviluppatore di n.2 tecnologie.

1. **S.C.E.N.A.** per la rimozione biologica di azoto e fosforo nei surnatanti anaerobici con processi via nitrito e valorizzazione del fango interno all'impianto (**PIENA SCALA**)
2. **S.C.E.P.P.H.A.R.** processo biologico per la produzione di PHA e struvite con rimozione di azoto nei surnatanti di processi anaerobici (**IMPIANTO DIMOSTRATIVO, carico Nequivalente 190 a.e.**)

IMPORTO COMPLESSIVO PROGETTO

9,6 MLN €

FINANZIAMENTO UE

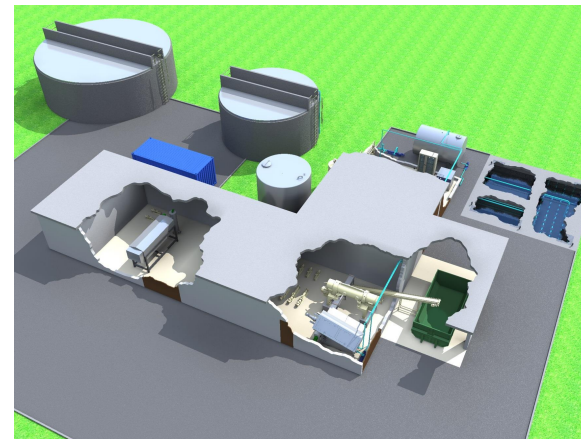
7,5 MLN €

IMPORTO PROGETTO COORDINATO DA ATS

Complessivamente circa 900.000 € tra personale interno, impiantistica, strumenti di misura, lavori edili, certificati analitici, chemicals, certificazioni ETV (Environmental Technology Verification)

PERIODO PROGETTUALE

1 Giugno 2016 – 30 maggio 2020 (4 anni complessivi). **AVVIAMENTO IMPIANTI LUGLIO 2017**



CELLULOSA



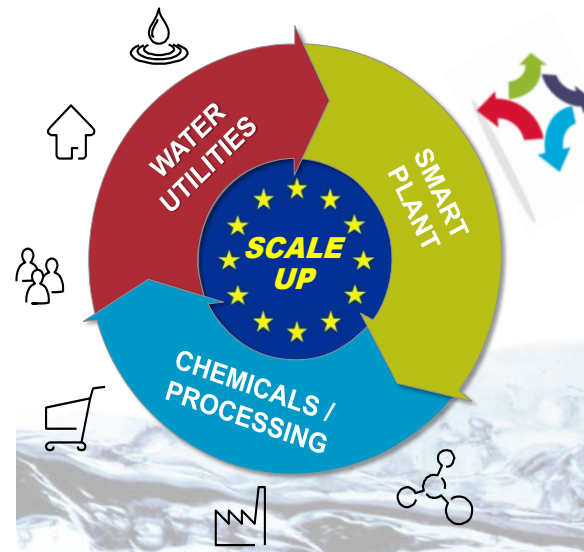
PHA - BIOPLASTICHE



STRUVITE

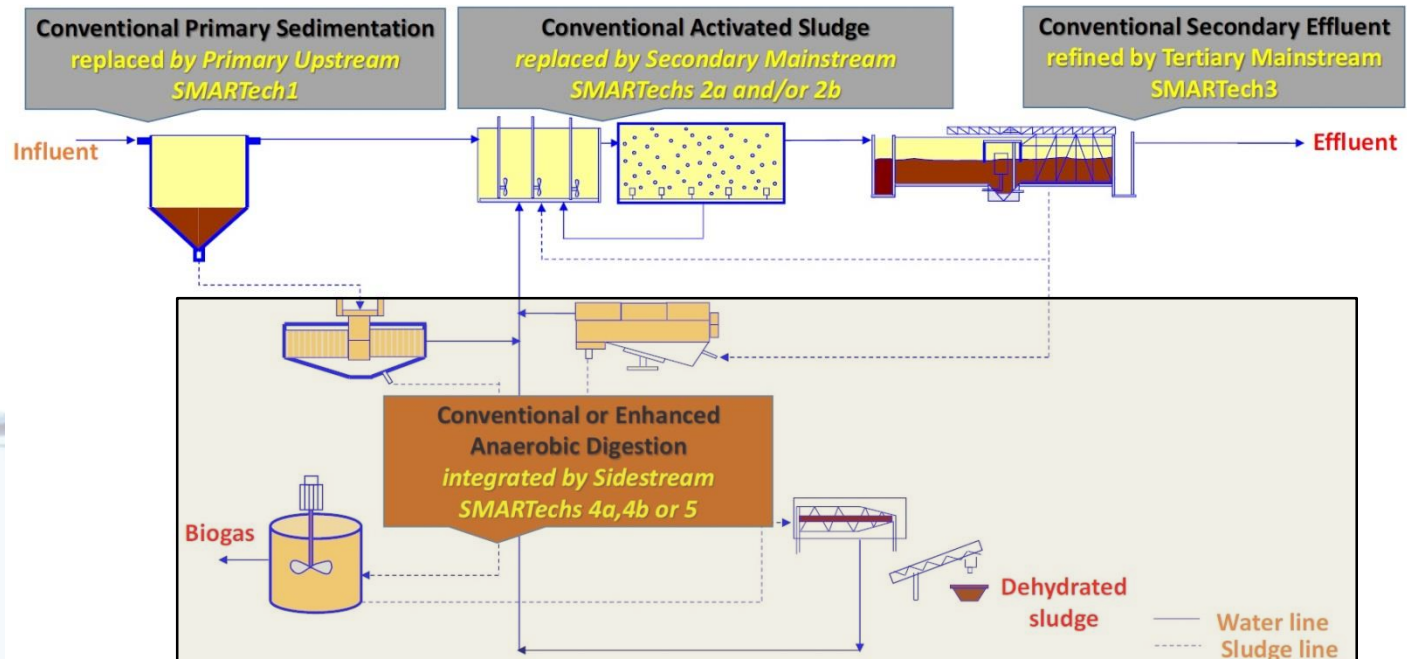


VFA

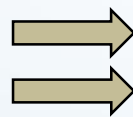


Participant No	Participant organisation name	Acronym	Type	Country
1 (Coordinator)	Università degli Studi di Verona	UNIVR	RES	Italy
2	Università di Roma La Sapienza	UR	RES	Italy
3	Brunel University	UBRUN	RES	UK
4	Cranfield University	CU	RES	UK
5	Universitat Autònoma de Barcelona	UAB	RES	Spain
6	Universitat de Vic	UVIC-UCC	RES	Spain
7	National Technical University of Athens	NTUA	RES	Greece
8	Berlin Centre of Competence for Water	KWB	RES	Germany
9	Biotrend S.A.	BIOTR	SME/TP/SP	Portugal
10	Socamex S.A.	SOC	LI/TP/ENDU	Spain
11	BYK Additives Ltd	BYK	SME/TP	Germany
12	SCAE srl	SCAE	SME/TP	Italy
13	AGROBICS Ltd	AGRB	SME/TP	Israel
14	Salsnes Filter A.S.	SALSNES	LI/TP	Norway
15	Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica	IBET	RES/SP	Portugal
16	Athens Water Supply and Sewerage Company	EYDAP	SME/ENDU	Greece
17	Alto Trevigiano Servizi S.r.l.	ATS	SME/ENDU	Italy
18	Mekorot Water Company Ltd	MEKOROT	LI/ENDU	Israel
19	Aguas de Manresa S.A.	AdM	SME/ENDU	Spain
20	BWA B.V.	BWA	SME/TP	Netherlands
21	Execon-Partners GmbH	EXC	SME/SP	Switzerland
22	SEVERN TRENT WATER Ltd	STW	SME/ENDU	UK
23	JV Aktor SA and Athina SA	AKTOR	SME/TP	Greece
24	Vannplastics Ltd. (Ecodek)	ECODEK	SME/TP	UK
25	Wellness Smart Cities SLU	WSC	SME/TP/SP	Spain

RES=Research Organization; SME=Small/Medium Enterprise; LI=Large Industry; TP=Technology Provider; SP=Service Provider; ENDU=End User



CARBONERA WWTP



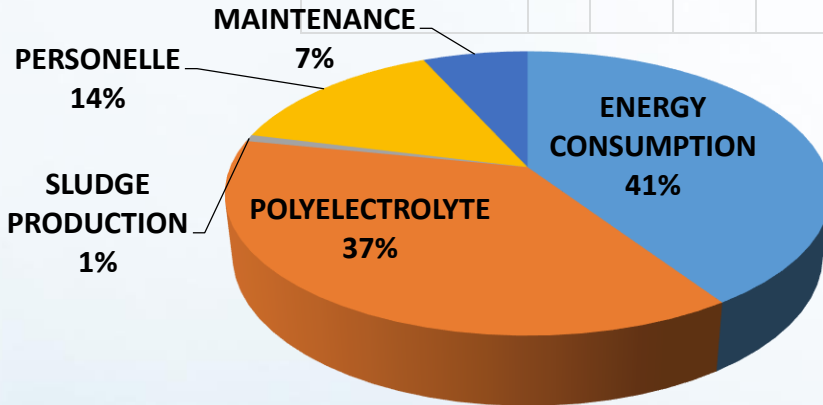
SMARTech n.	Integrated municipal WWTP	Key enabling process(es)	SMART-product(s)
1	Uithuizermeeden (Netherlands)	Upstream dynamic fine-screen and post-processing of cellulosic sludge	Cellulosic sludge, refined clean cellulose
2a	Karmiel (Israel)	Mainstream polyurethane-based anaerobic biofilter	Biogas, Energy-efficient water reuse
2b	Manresa (Spain)	Mainstream SCEPPHAS	P-rich sludge, PHA
3	Cranfield (UK)	Mainstream tertiary hybrid ion exchange	Nutrients
4a	Carbonera (Italy)	Sidestream SCENA+conventional AD	P-rich sludge, VFA
4b	Psytalia (Greece)	Sidestream SCENA+enhanced AD	P-rich sludge
5	Carbonera (Italy)	Sidestream SCEPPHAS	PHA, struvite, VFA
Downstream SMARTechA	London (UK)	Formulation of recovered cellulosic and PHA materials+extrusion	Biocomposite (Sludge Plastic Composite – SPC)
Downstream SMARTechB	Manresa (Spain)	Dynamic composting of P-rich sludge using minerals as bulking agents; bio-drying of cellulosic sludge	P-rich compost, enriched with minerals; fuel for biomass plants

CARBONERA WWTP – 40.000 a.e.



OPEX TRATTAMENTO VIA-NITRITO S.C.E.N.A.

LOAD = 29 kgN/d							€/kgN rem ...+ Prem		
ENERGY CONSUMPTION						kWh/d	90	€ 0,61	
STORAGE SUPERNATANT						kWh/d	9,6	11%	€ 0,06
Storage mixer	kW	1,6	h/d	6	kwh/d	9,6	11%	€ 0,06	
SBR						kWh/d	59	65%	€ 0,39
Load pump	kW	1,8	h/d	0,4	kwh/d	0,8	0,8%	€ 0,01	
Discharge pump	kW	1,35	h/d	0,8	kwh/d	1,1	1,3%	€ 0,01	
Mixer SBR	kW	1,4	h/d	7,3	kwh/d	10,3	11,4%	€ 0,07	
Air Blower	kW	3,7	h/d	12,6	kwh/d	46,6	51,7%	€ 0,31	
FERMENTER						kWh/d	12	13%	€ 0,08
Fermenter Mixer	kW	0,5	h	24	kwh/d	12	13,3%	€ 0,08	
Heating System	kW	0	h	24	kwh/d	0	0,0%	€ 0,00	
S/L SEPARATOR						kWh/d	10	11%	€ 0,07
Sludge load pump	kW	0,35	h/d	6	kwh/d	2,1	2,3%	€ 0,01	
Screw Press	kW	0,3	h/d	6	kwh/d	1,8	2,0%	€ 0,01	
BACS pump to storage	kW	1	h/d	2	kwh/d	2	2,2%	€ 0,01	
Poly pump	kW	0,32	h/d	6	kwh/d	1,92	2,1%	€ 0,01	
BACS dosage pump	kW	1,4	h/d	1,4	kwh/d	1,9591837	2,2%	€ 0,01	
POLYELECTROLYTE DOSAGE						kg/d	9,5	€ 0,56	
Dosage solution poly-water	lt/h	300	h/d	6	lt/d	1800			
Dosage poly	% vol	0,5%	kg/l	1,05	kg/d	9,45			
SLUDGE PRODUCTION						kg/d	4,0	€ 0,01	
PERSONELLE								€ 0,21	
MAINTENANCE								€ 0,10	
								€ 1,49	



1,49 €/kgN rem...+ Prem

**Carbonera WWTP
3,4 €/kgN rem
reduction of supernatants OPEX – 56%**

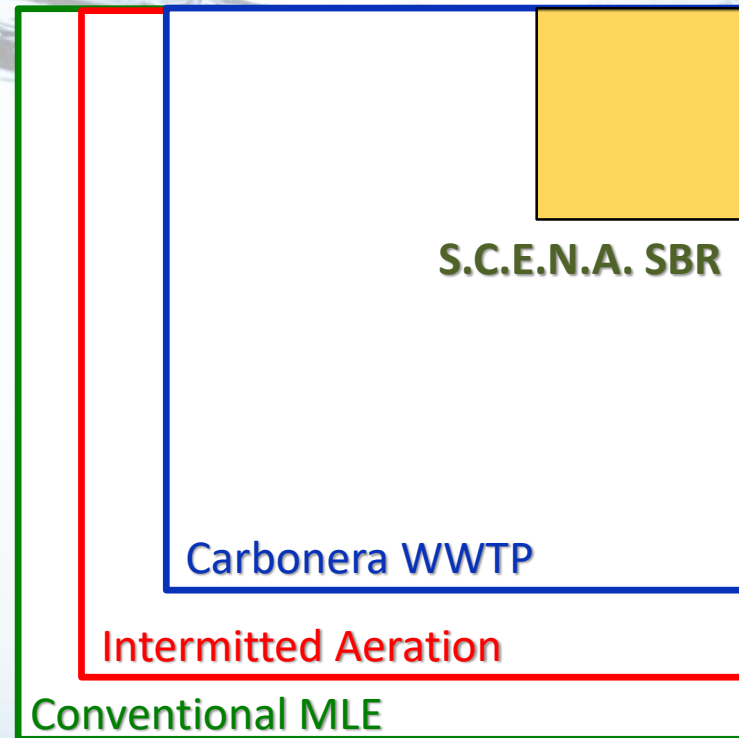
Optimizing at 50 kgN/d → 1,0 - 1,2 €/kgN rem...+ Prem

FOOTPRINT: S.C.E.N.A. vs Convenzionali

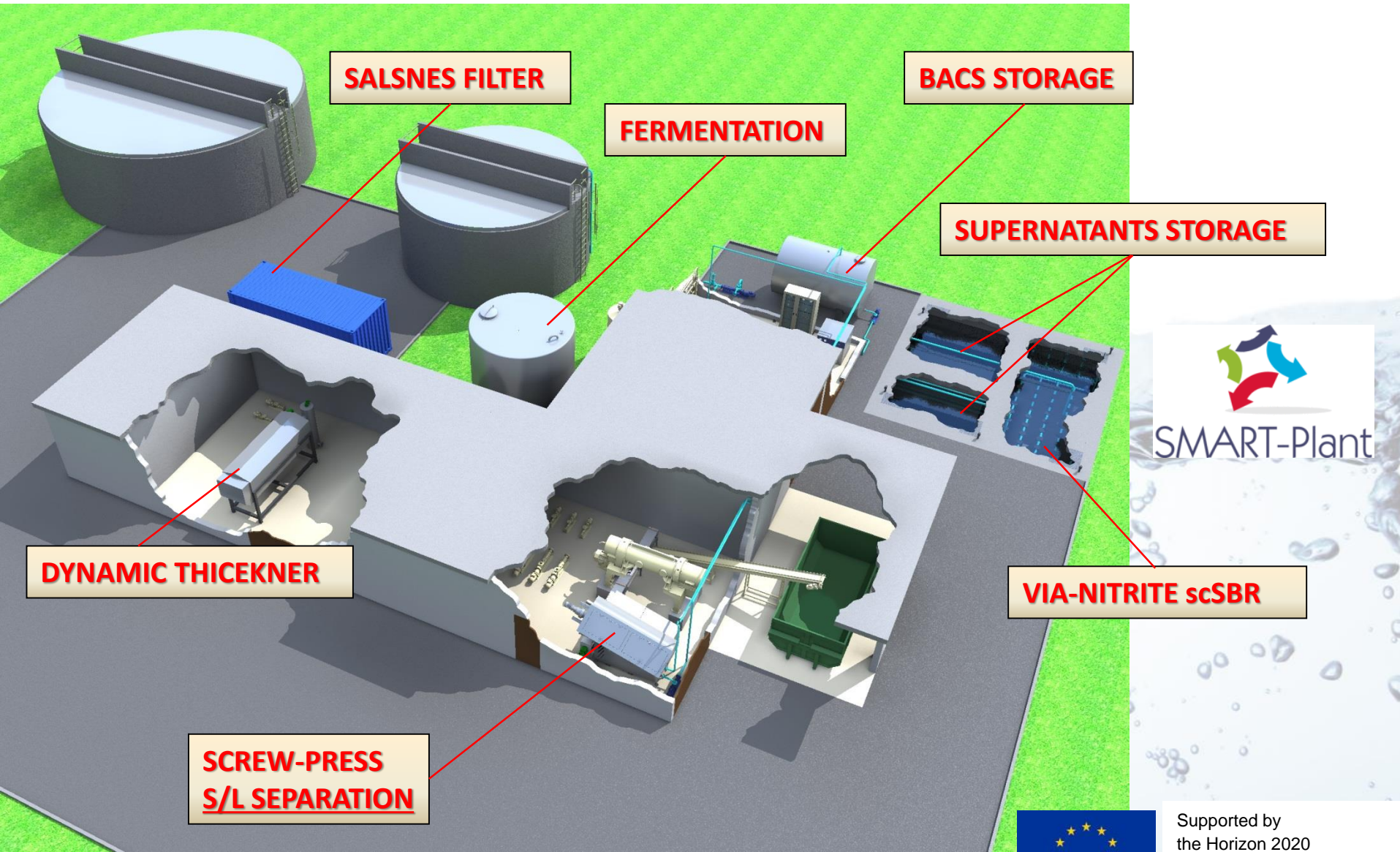
How much VOLUME of Biological Reactor to treat the same Load?

	It Reactor/P.E.	OTHERS/S.C.E.N.A.	VOLUME (mc)
Conventional MLE	180	12	840
Intermittent Aeration	150	10	700
Carbonera WWTP Main line	114	7,6	533
Carbonera S.C.E.N.A. SBR	15	1	70

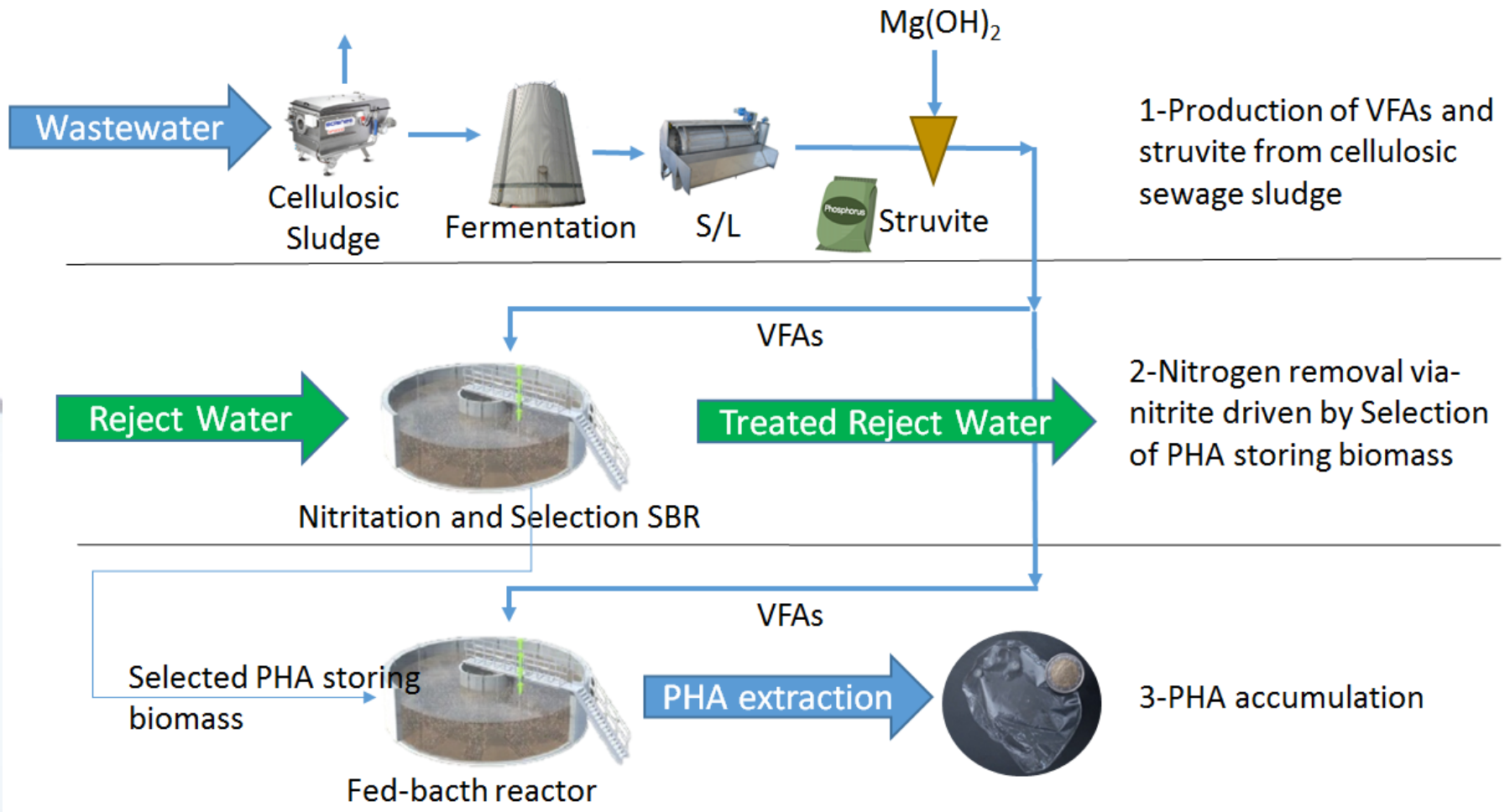
- ✓ Less impact on the landscape
- ✓ Lower costs of construction



S.M.A.R.T. PLANT - CARBONERA

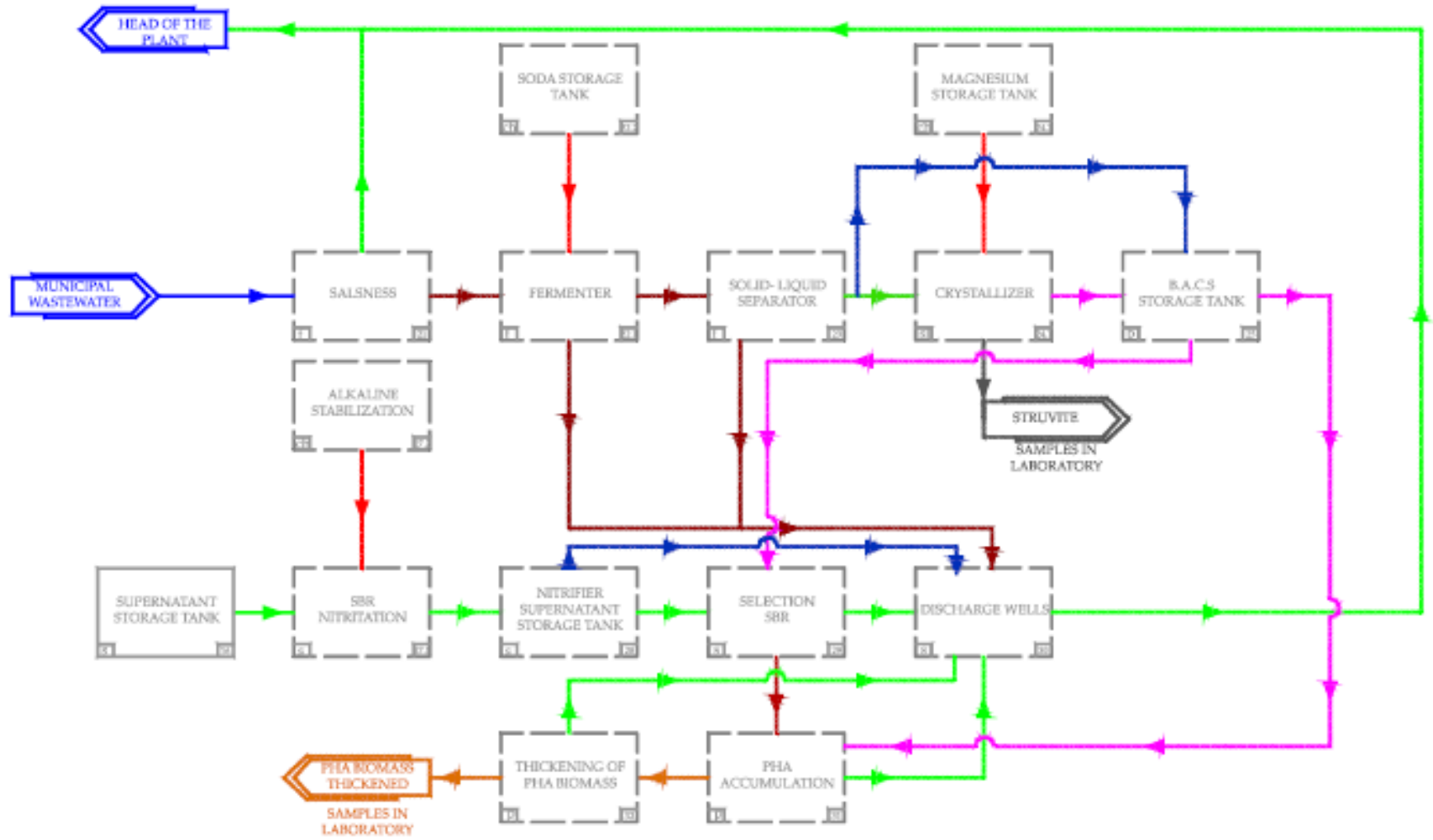


S.C.E.P.P.H.A.R. per la PRODUZIONE di BIOPLASTICHE

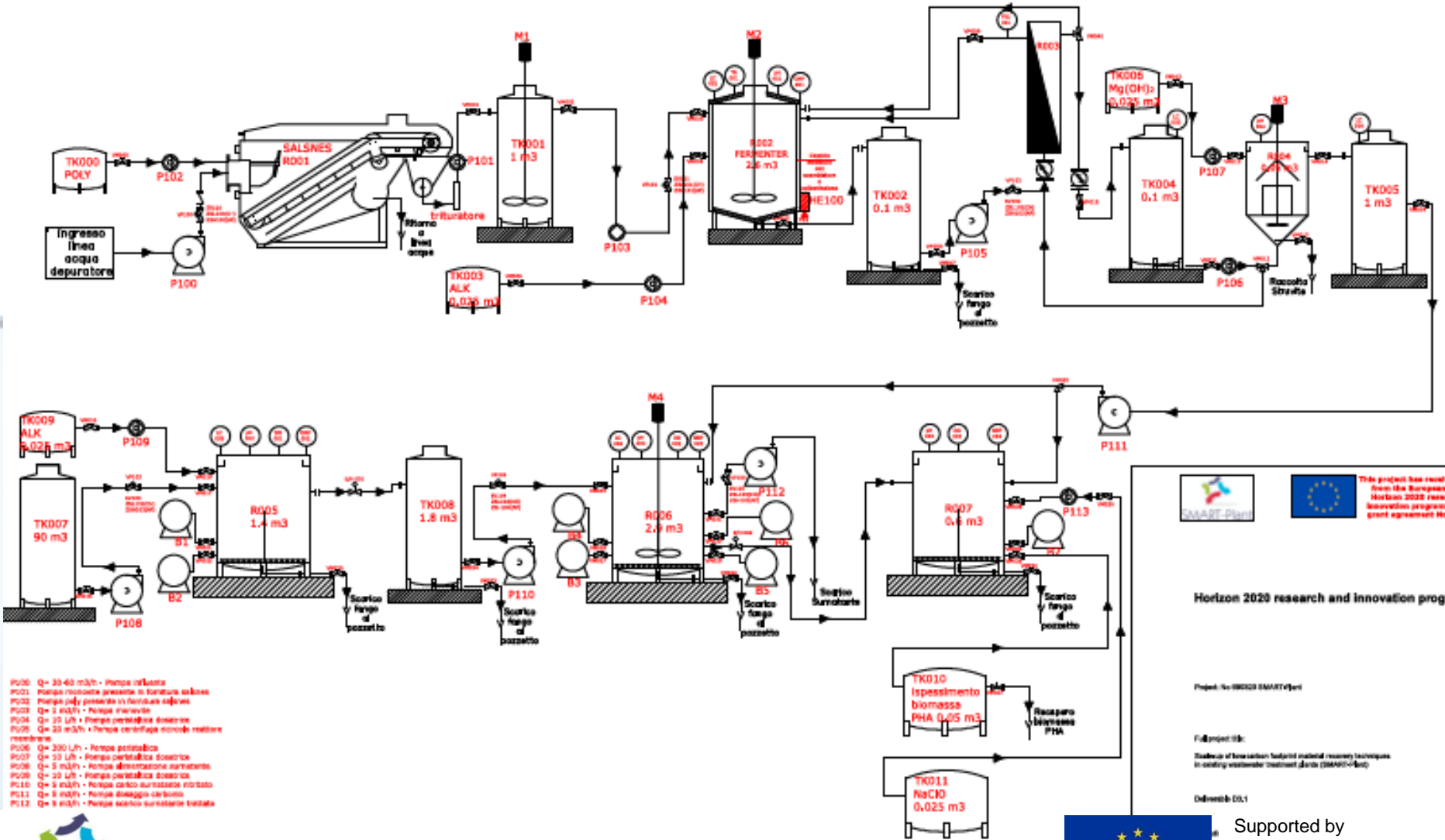


BioPHA RECOVERY
BioP RECOVERY

S.C.E.P.P.H.A.R. FLOW CHART



S.C.E.P.H.A.R. P&ID



- P100 Q= 30-40 m³/h - Pompa refluita
- P101 Pompa ricostituisce pressione in funzione scorie
- P102 Pompa poly presente in funzione scorie
- P103 Q= 3 m³/h - Pompa marciante
- P104 Q= 20 L/h - Pompa peristaltica dosatrice
- P105 Q= 20 m³/h - Pompa centrifuga normale reattore residuale
- P106 Q= 300 L/h - Pompa peristaltica
- P107 Q= 20 L/h - Pompa peristaltica dosatrice
- P108 Q= 5 m³/h - Pompa idromassante avariatore
- P109 Q= 20 L/h - Pompa peristaltica dosatrice
- P110 Q= 5 m³/h - Pompa carico avariatore nitroso
- P111 Q= 8 m³/h - Pompa sbalzo avariatore
- P112 Q= 8 m³/h - Pompa scarico surriscaldamento



This project has been funded from the European Union Horizon 2020 research and innovation programme grant agreement No 101019719

Horizon 2020 research and innovation prog

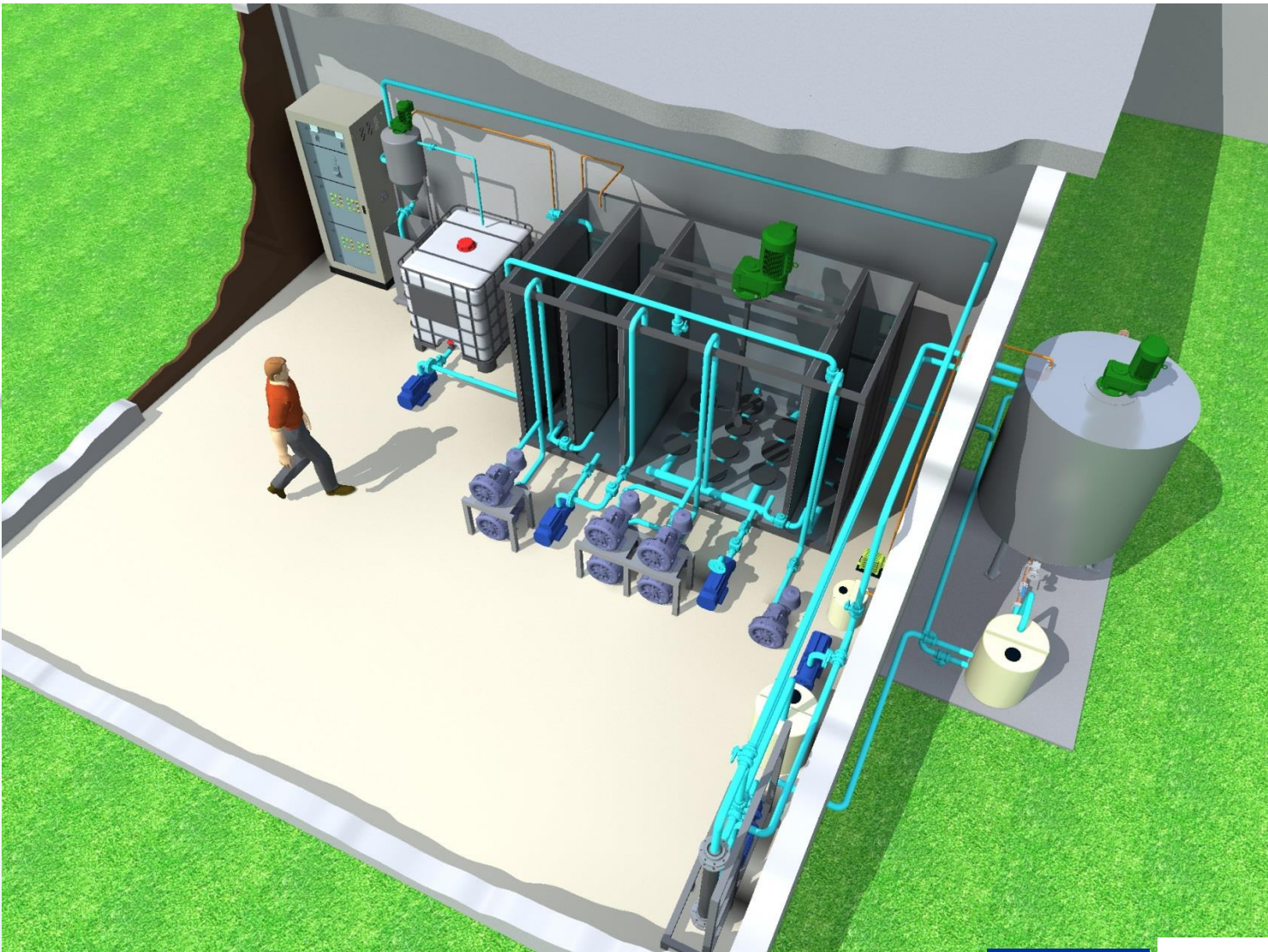
Project No 101019719 SMART-Plant

Full project title:
Setup of low carbon hybrid material recovery techniques in existing wastewater treatment plants (SMART-Plant)

Deliverable D5.1



S.C.E.P.P.H.A.R. PILOT ROOM





**GRUPPO DI LAVORO
GESTIONE IMPIANTI
DI DEPURAZIONE**
Università di Brescia



con la collaborazione di:



con il patrocinio di:



IL RECUPERO DI RISORSE NEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE: realità e prospettive

24 MAGGIO 2017

**Palazzo della Gran Guardia
Piazza Bra 1 VERONA**

Grazie per l'attenzione!

**Per info & visite agli impianti:
drenzi@altotrevigianoservizi.it**



THINK GLOBALLY, ACT LOCALLY



Supported by
the Horizon 2020
Framework Programme
of the European Union