

Gruppo di lavoro
GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE
Sottogruppo Massimizzazione Recuperi
(MA.RE.)

Implicazioni tecniche, economiche, (ambientali) del recupero di risorse negli impianti di depurazione (esistenti)

G. BERTANZA*, M. CANATO*, G. LAERA**

* *DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, ARCHITETTURA, TERRITORIO, AMBIENTE E DI MATEMATICA, UNIVERSITA' DI BRESCIA, VIA BRANZE 43, 25123, BRESCIA*

** *ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE (IRSA), CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, VIALE DE BLASIO 5, 70132, BARI*



Università degli Studi di Brescia

Dipartimento Ingegneria Civile, Architettura, Ambiente,
Territorio e di Matematica (DICATAM)

esistente



vs

nuovo



CASI DI STUDIO

- **50kAE** WWTP: pre-denitrificazione, ispessimento e centrifugazione fanghi;
- **500kAE** WWTP: pre-denitrificazione, sedimentazione primaria e filtrazione finale; ispessimento fanghi, digestione anaerobica con recupero calore ed EE (CHP), centrifugazione
- Scenari: 1) base 2) **MaxEn** 3) **MaxEnMat**

PORTAFOGLIO TECNOLOGICO

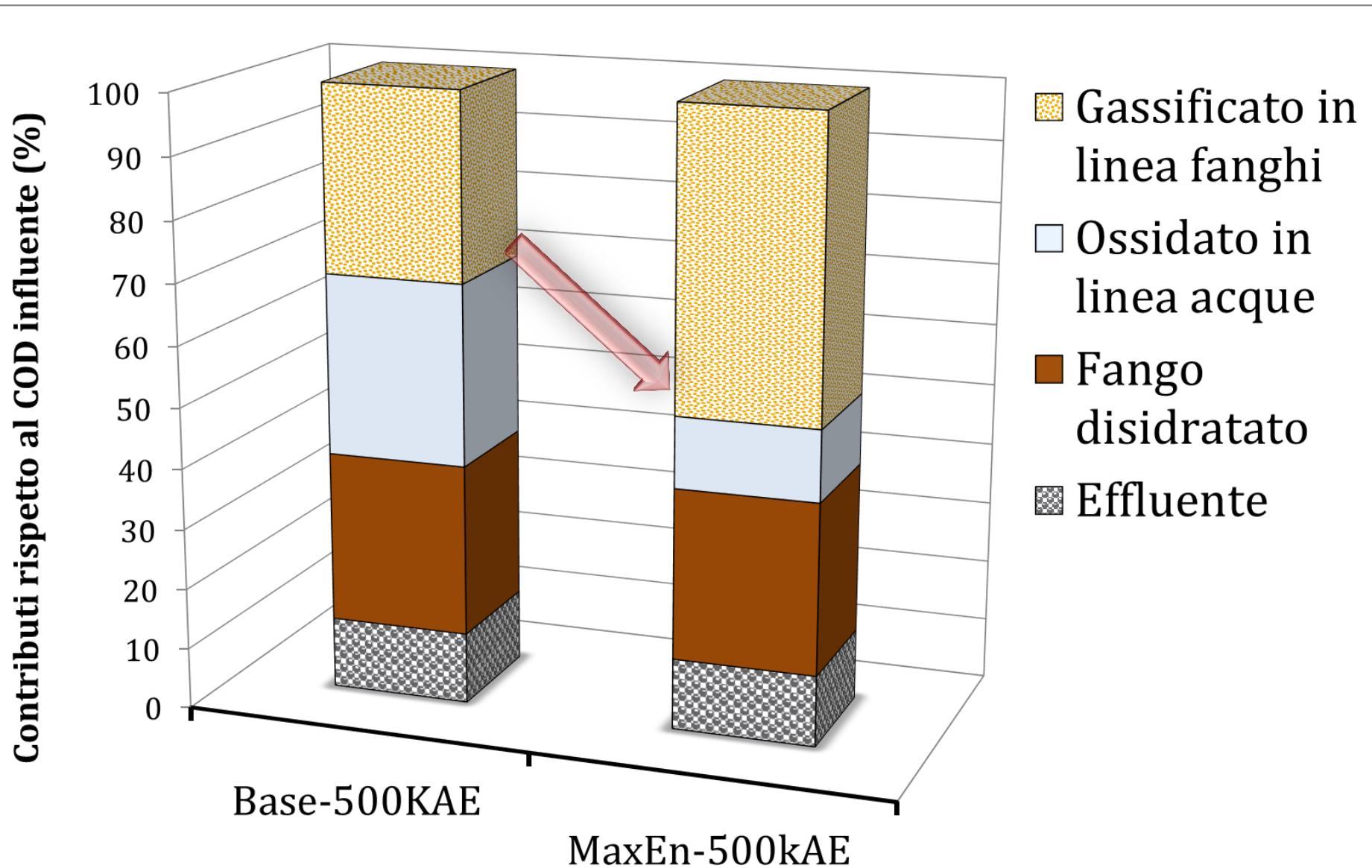
- Sedimentazione primaria potenziata (più fango e meno carico al biologico)
- Filtrazione terziaria e ozonazione
- Termo-idrolisi del fango e digestione anaerobica
- Ispessimento dinamico fanghi
- Strippaggio ammoniacale da ricircoli fanghi e riassorbimento
- Rimozione autotrofa azoto da ricircoli fanghi (nitritazione parziale/anammox)

Metodologia di valutazione tecno-economico-ambientale

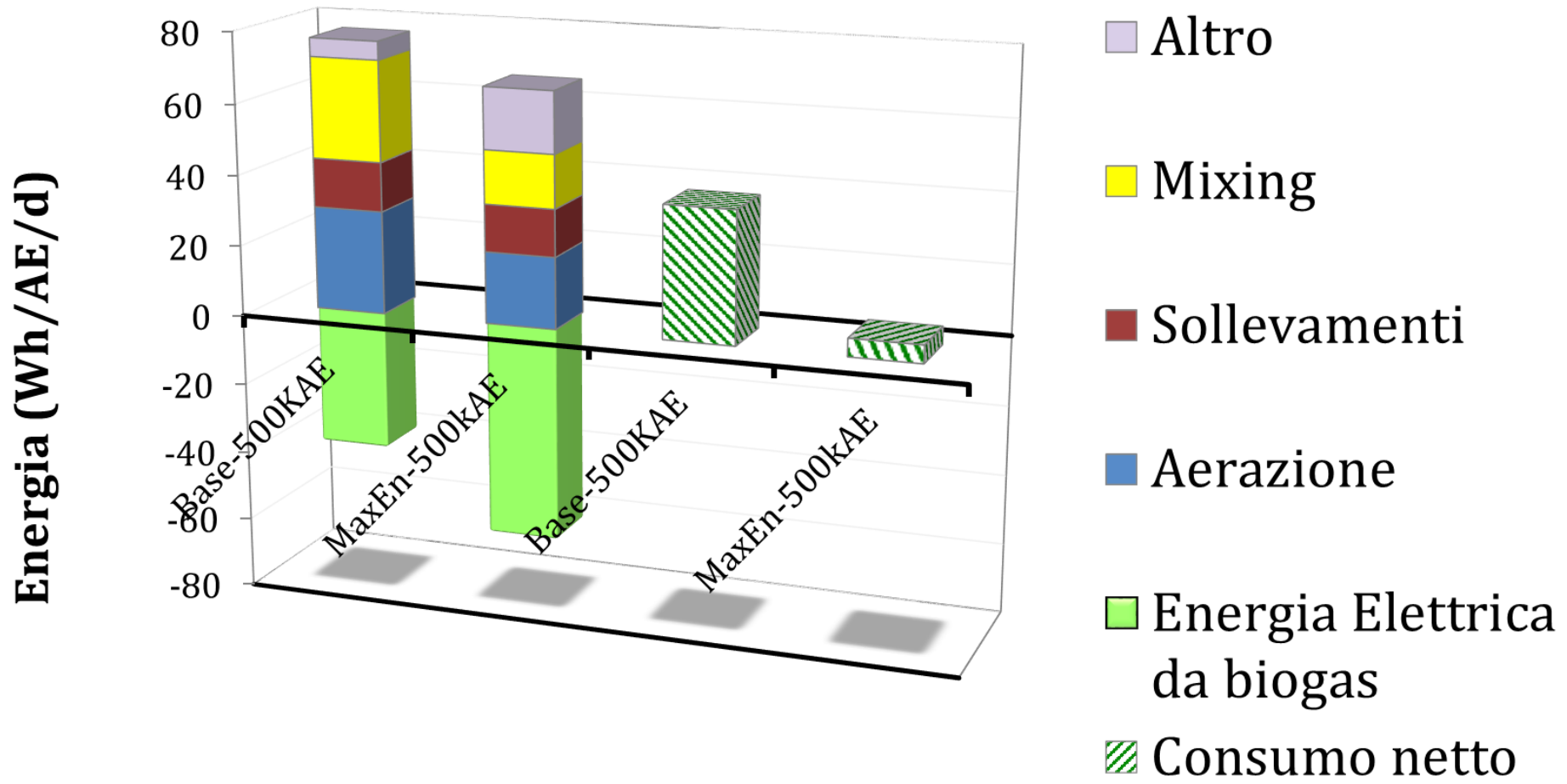
Inizialmente sviluppata nell'ambito del progetto europeo ROUTES (http://cordis.europa.eu/project/rcn/98727_it.html) e successivamente integrato e modificato

1. Bertanza G., Baroni P., Canato M. (2016) Ranking sewage sludge management strategies by means of **Decision Support Systems**: a case study. Resources, Conservation and Recycling, 110, pp. 1-15. Doi: 10.1016/j.resconrec.2016.03.011
2. Bertanza G., Canato M., Heimersson S., Laera G., Salvetti R., Slavik E., Svanström M. (2015) **Techno-economic and environmental assessment** of sewage sludge wet oxidation. Environmental Science and Pollution Research, 22, pp. 7327–7338. Doi: 10.1007/s11356-014-3378-6
3. Bertanza G., Canato M., Laera G., Tomei M. C. (2015) Methodology for **technical and economic assessment** of advanced routes for sludge processing and disposal. Environmental Science and Pollution Research, 22, pp. 7190–7202. Doi: 10.1007/s11356-014-3088-0
4. Gianico A., Bertanza G., Braguglia C.M., Canato M., Laera G., Heimersson S., Svanström M., Mininni G. (2015) Upgrading a wastewater treatment plant with thermophilic digestion of thermally pre-treated secondary sludge: **techno-economic and environmental assessment**. Journal of Cleaner Production, 102, pp. 353-361. Doi: 10.1016/j.jclepro.2015.04.051
5. Svanström, M., Bertanza, G., Bolzonella, D., Canato, M., Collivignarelli, C., Heimersson, S., Laera, G., Mininni, G., Peters, G., Tomei, M.C. (2014) **Technical, economic and environmental benchmarking** of advanced sludge processing routes. Water Science and Technology, 69, pp. 2407-2416. Doi: 10.2166/wst.2014.092.
6. Tomei M. C., Bertanza G., Canato M., Heimersson S., Laera G., Svanström M. (2016) **Techno-Economic and Environmental Assessment** of Upgrading Alternatives for Sludge Stabilization in Municipal Wastewater Treatment Plants. Journal of Cleaner Production, 112, pp. 3106-3115. Doi: 10.1016/j.jclepro.2015.10.017
7. Bertanza et al. (submitted): A comparison between two full-scale MBR and CAS municipal wastewater treatment plants: **techno-economic-environmental assessment**
8. Bertanza et al. (submitted): Towards energy self-sufficiency and integral material recovery in wwtps: **assessment of upgrading options**

Bilancio del COD



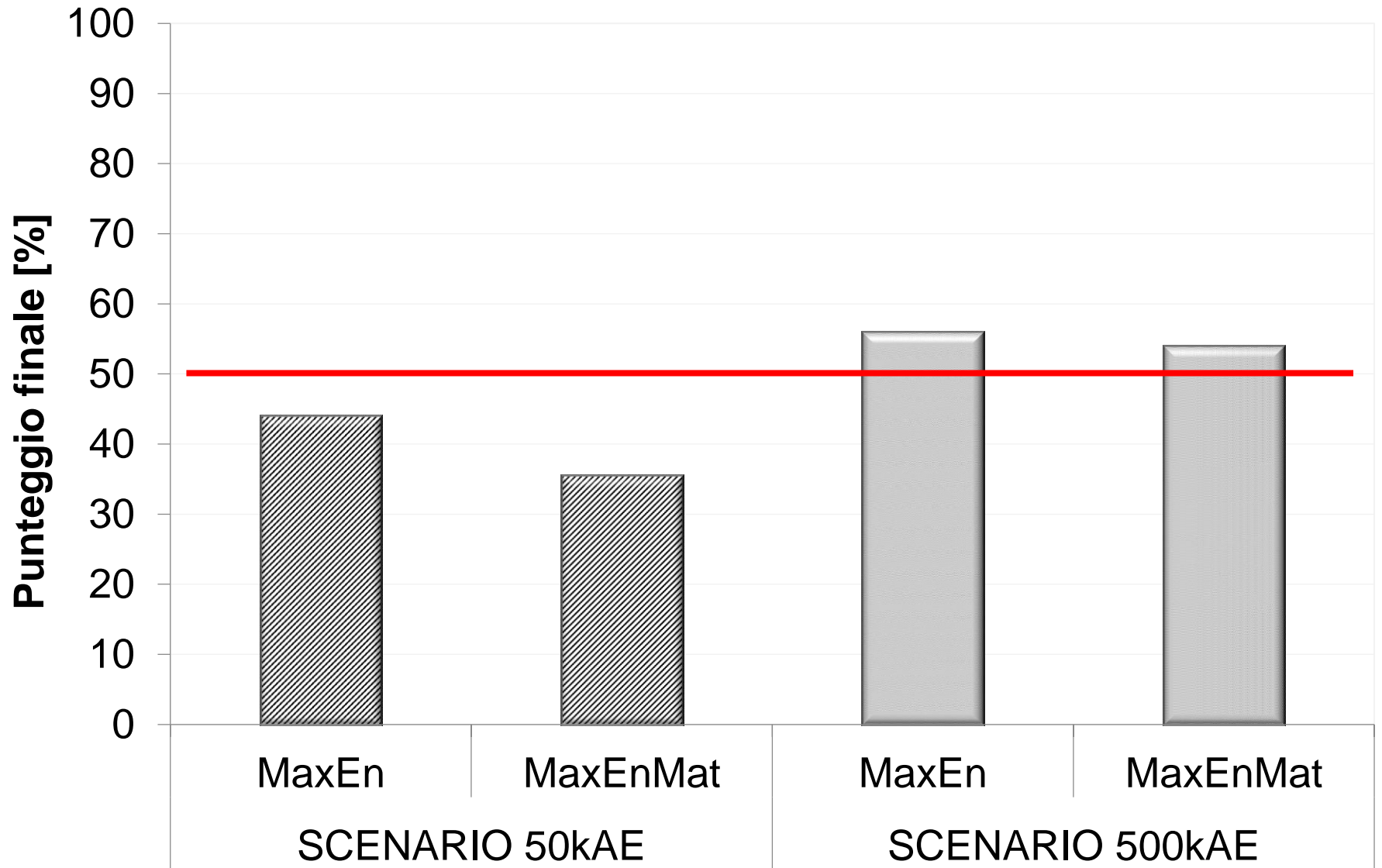
Bilancio energetico



Categoria	Sottocategoria	Voce potenzialmente critica		Punteggio	
		<i>Giallo</i>	<i>Rosso</i>	Parziale	Finale
ASPETTI TECNICI (1)	Affidabilità (1.1)	<i>Continuità funzionamento</i>		0,33	0,52
		<i>Variabilità prestazioni 5-10%</i>			
	Flessibilità / Modularità (1.2)			1,00	
	Complessità e integrabilità con le strutture esistenti (1.3)	<i>Interferenze con processo</i>	<i>Modifiche rete idraulica</i>	0,24	
		<i>Sicurezza (vapore)</i>	<i>Personale >20% in più</i>		
			<i>Energia recuperata da gestire >20% in più</i>		
			<i>Reagenti in più (MeOH, FeCl₃, poly)</i>		

Categoria	Sotto-categoria	Voce potenzialmente critica		Punteggio	
		<i>Giallo</i>	<i>Rosso</i>	Parziale	Finale
ASPETTI AMBIENTALI (4)		<i>Emissioni gassose</i>	<i>Meno fango a recupero (65 vs 100 t/d)</i>	0,03	0,03
			<i>Maggiore consumo reagenti</i>		
ASPETTI ECONOMICI (5)		<i>Risparmio modesto (-8%)</i>		-0,50	-0,50
			<i>Incremento costi importante (+45%)</i>		

Valutazione finale



CONCLUSIONI

- ❑ Possibile adeguare un impianto esistente con tecnologie commerciali per conseguire autosufficienza energetica e recupero di materia
- ❑ Ma la configurazione impiantistica deve essere **modificata, anche pesantemente** nel caso di piccoli impianti
- ❑ Necessario quindi mettere a fuoco tutti gli **aspetti potenzialmente critici**
- ❑ Procedure di valutazione **oggettive**, ma importanza dei diversi aspetti **caso-specifica**
- ❑ Spingendo il **recupero all'estremo**, certi fattori lo rendono **meno conveniente**