



Consiglio di Quartiere 4  
Assessorato all'Ambiente  
Assessorato alla Partecipazione democratica  
e ai rapporti con i Quartieri  
In collaborazione con ARSIA

***Acqua e paesaggi***  
*Cultura, gestione e tecniche  
nell'uso di una risorsa*

Firenze, 29-30 Maggio 2008

Limonaia di Villa Strozzi

Via Pisana, 77

*30 Maggio - Sessione pomeridiana*

*Ciclo dell'acqua in ambiente urbano. Risparmio e consumo critico*

# Raccolta e trattamento delle acque reflue nell'ATO 3

*Simone Caffaz, Francesco Tabani – Publiacqua S.p.A.*

## Acqua e paesaggi

*Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa*

Firenze 29 - 30 Maggio 2008

---

## Raccolta e trattamento delle acque reflue nell'ATO3

Ing. Simone Caffaz, Dott. Francesco Tabani

Publiacqua Spa

### Contenuti

---

- Stato attuale
- Gli impianti di depurazione di Publiacqua
- L'impianto di S.Colombano (Firenze)
- Il problema dello smaltimento dei fanghi
- Il progetto CONAN: un'idea per il futuro

---

Acqua e paesaggi: Cultura,  
gestione e tecniche nell'uso  
di una risorsa

## Stato attuale

- Publiacqua spa detiene la gestione di circa 150 impianti di deurazione e circa 3764 km di fognature.

Comune	Abitanti Residenti	Copertura Fognaria	Copertura DEP	Fognatura serviti	DEP serviti
Totale Area Pistoia	143.482	78,00%	66,00%	111.916	94.698
Totale Area Prato	227.886	97,00%	92,00%	221.049	209.655
Totale Area Firenze	537.970	94,00%	68,00%	505.692	365.820
Totale Area Mugello	47.902	83,00%	63,00%	39.759	30.178
Totale Area Valdisevie	49.929	83,00%	57,00%	41.441	28.460
Totale Area Valdarno	107.538	86,00%	75,00%	92.483	80.654
Totale Area Chianti	80.363	75,00%	56,00%	60.272	45.003
<b>TOTALI</b>	<b>1.195.070</b>			<b>1.072.612</b>	<b>854.467</b>
Copertura del servizio				<b>90%</b>	<b>71%</b>

## Stato di progetto

- Dal 2007 al 2021 Publiacqua spenderà circa **90 milioni di euro** in nuove **infrastrutture fognarie**, verranno pertanto realizzati oltre 350 km di nuovi collettori (e/o reti fognarie)
- Dal 2007 al 2021 Publiacqua spenderà circa **80 milioni di euro** in nuove **infrastrutture depurative**, verranno adeguati vari impianti, vi saranno alcune dismissioni degli impianti più piccoli e degli accentramenti nei grandi impianti (San Colombano, I.D.L. Centrale di Pistoia, Rabatta, Aschieto etc...)

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

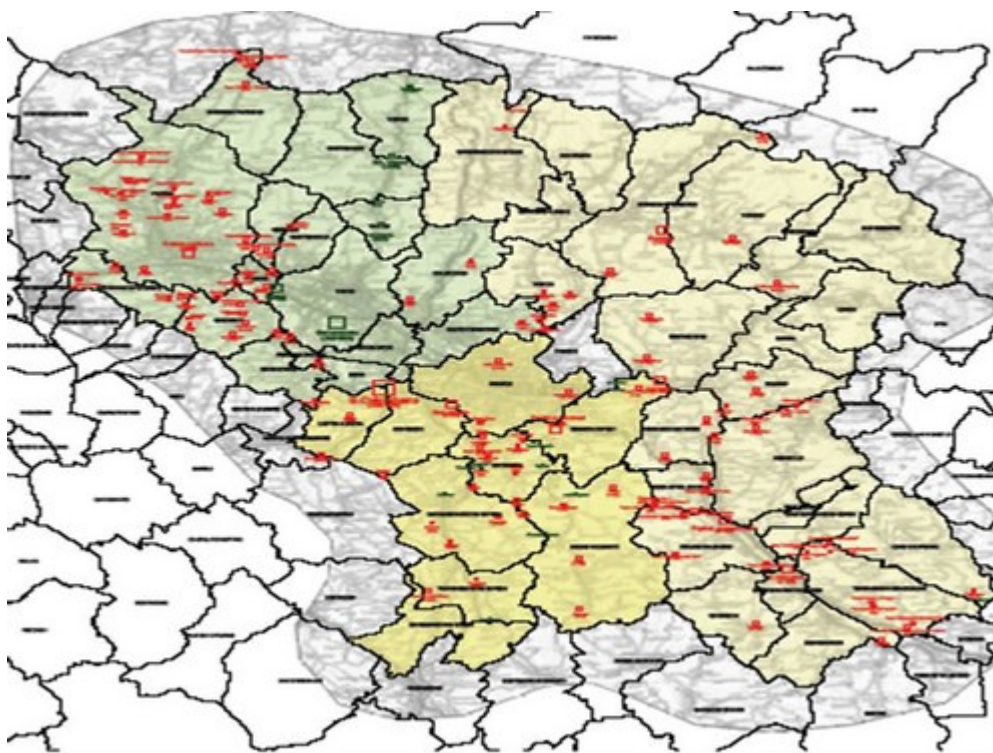
## Gli Impianti di depurazione nell'ATO3 (Publiacqua)

---

- >500000 AE: 1 (S.Colombano,Firenze)
- 50000-150000 AE: 5 (Pontassieve, Figline VA, SGiovanni VA, Pistoia, Borgo S.Lorenzo)
- 10000-50000 AE:6
- 2000-50000 AE:20
- >2000 AE (Trattamenti appropriati):118
- **Totale Impianti gestiti da Publiacqua spa: 150**

---

Acqua e paesaggi: Cultura,  
gestione e tecniche nell'uso  
di una risorsa



## Gli Impianti di depurazione nell'ATO3 (Publiacqua)

- Gli impianti con potenzialità >2000 AE sono quasi tutti impianti a **fanghi attivi** (flusso continuo, SBR, cicli alternati).
- Fanno eccezione l'impianto di Dicomano (Fitodepuratore), l'impianto di Levane (Filtro percolatore), l'impianto di S.Donnino (chimico-fisico, trattamento fosse settiche).

Acqua e paesaggi: Cultura,  
gestione e tecniche nell'uso  
di una risorsa

## Calcolo degli abitanti equivalenti trattati

- m<sup>3</sup> trattati/anno = 95,000,000
- kg COD trattati/anno=25,000,000



Legge Regionale 60/2006:  
AE\_idr = 200 L/ab/giorno)  
AE\_org = 130 grCOD/ab/giorno

- AE sul carico idraulico = 1,300,000
- AE sul carico organico = 530,000

Acqua e paesaggi: Cultura,  
gestione e tecniche nell'uso  
di una risorsa

## Commenti

---

- AE\_idr = AE\_org se COD = 650 mg/l
- La concentrazione media pesata dei reflui dell'ATO3 (Publiacqua) è pari a 253 mg/l
- I reflui sono dunque mediamente classificabili come "deboli"
- Le fosse biologiche sottraggono COD ai reflui in quanto costituiscono il primo vero trattamento primario. Tale carico organico dovrebbe tornare all'impianto di depurazione.
  
- Il sistema fognario misto e l'infiltrazione di acque parassite determinano lo squilibrio tra carico idraulico (elevato) ed organico (basso)
- Dal punto di vista ambientale ed energetico sarebbe ottimale trattare acque reflue concentrate. I sistemi fognari separati però sono comunque più difficili da gestire.

---

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## L'Impianto di S.Colombano (FI)

---

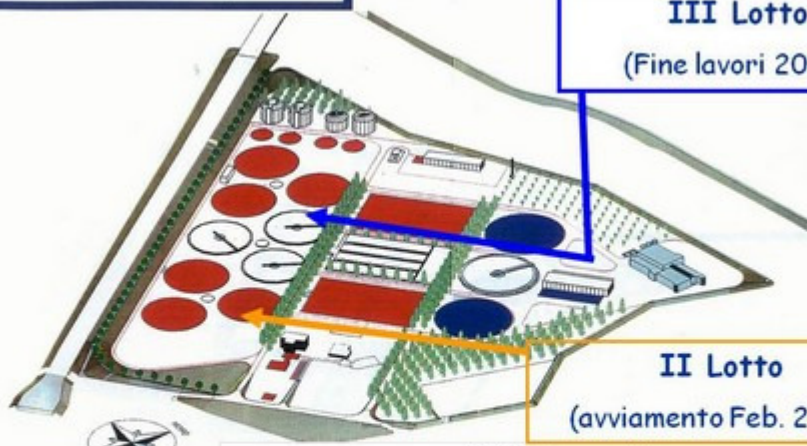
---

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

...LA LOCALIZZAZIONE



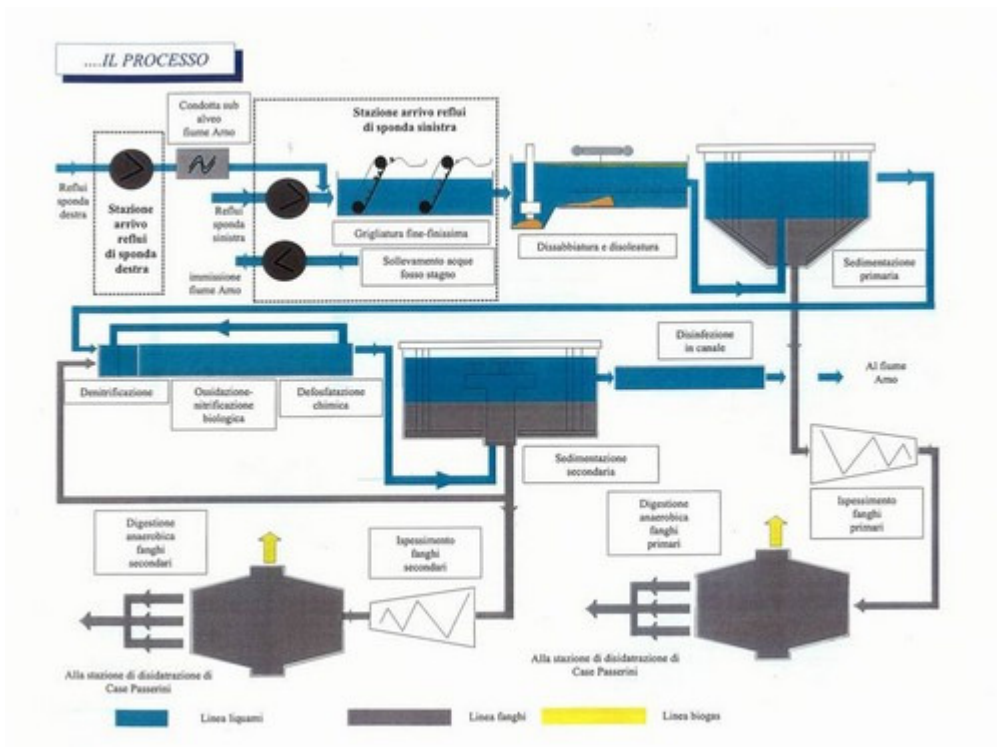
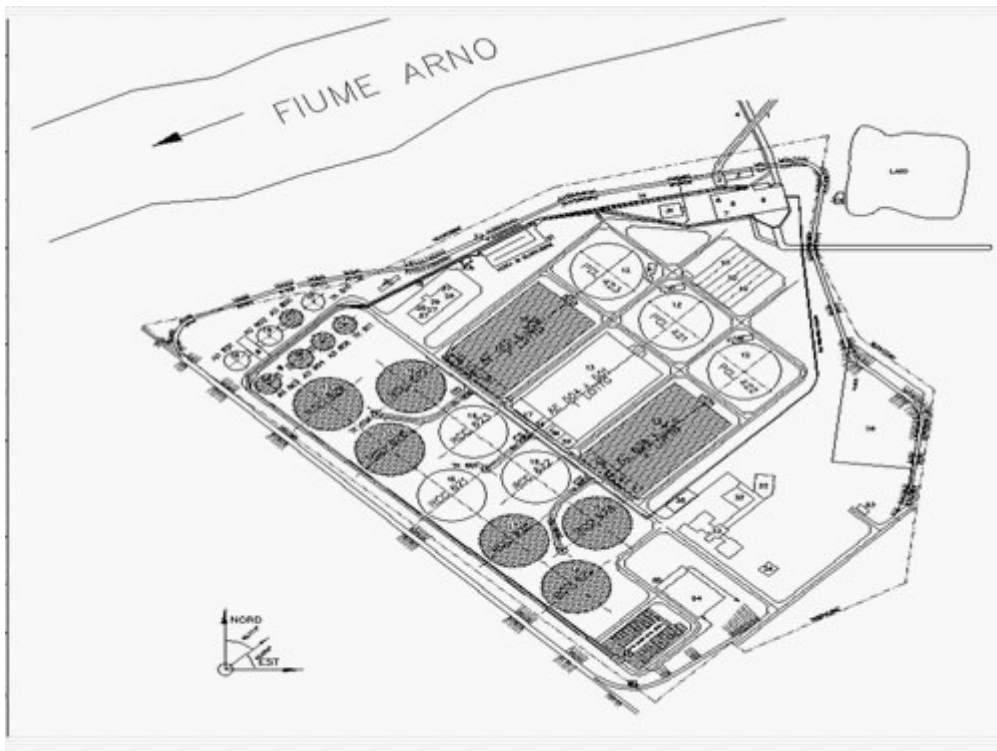
...II° e III° Lotto ... I trattamenti preliminari



Dati di progetto

	I e II L.	Completo
Popolazione servita	(a.e.) 400.000	600.000
Portata tempo secco media	(mc/h) 6.600	9.900
Portata massima tempo di pioggia	(mc/h) 14.600	21.900
Inquinamento organico (BOD5)	(kg/d) 24.000	36.000
Inquinamento totale (COD)	(kg/d) 50.000	75.000





## I fanghi attivi

---



Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## I fanghi attivi

---



Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## I fanghi attivi



Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## L'acqua trattata

Anno	m <sup>3</sup> trattati/ anno	ton COD/ anno	E.E. kWh	kWh/m <sup>3</sup>
2006	58.008.840	9281	17.405.196	0,30
2007	57.243.520	9159	15.533.040	0,27

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## I Rendimenti depurativi

PARAMETRO	SAN COLOMBANO		
	Ingresso mg/l	Uscita mg/l	Rendimento %
C.O.D.	176 ± 63.3	21.3 ± 5.7	87.9
S.S.T.	90.3 ± 57.3	8.5 ± 4.3	90.5
B.O.D. <sub>5</sub>	85.0 ± 36.2	5.1 ± 3.1	94
Ammonio (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	18.9 ± 4.4	0.7 ± 1.1	96.3
Nitrito (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	-	0.1 ± 0.1	-
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	-	5.6 ± 1.5	-
Azoto Totale	23.2 ± 4.9	7.5 ± 1.6	67.6
Fosforo Totale	3.3 ± 0.7	2.1 ± 0.6	36.3

Acqua e paesaggi: Cultura,  
gestione e tecniche nell'uso  
di una risorsa

## I costi gestionali

□ I costi di esercizio derivano prevalentemente da:

- Energia elettrica:

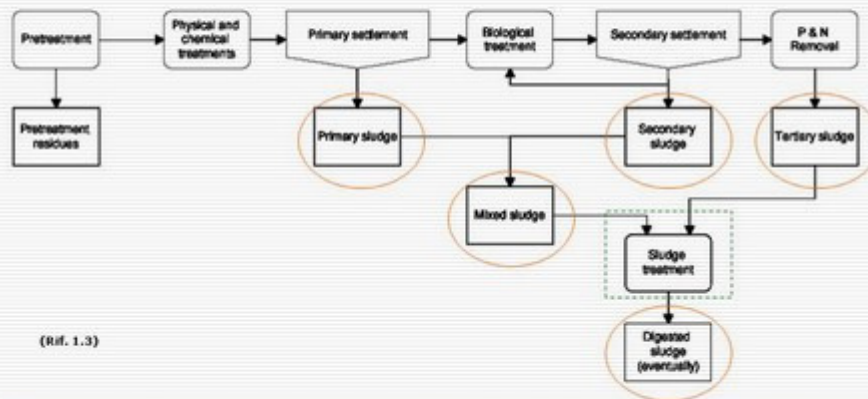
15.5 GWh/anno che corrispondono ad una spesa di circa 1.705.000 euro. Una percentuale > del 50% è imputabile alla fornitura dell'aria nelle vasche di ossidazione.

- Smaltimento del fango prodotto:

8000 ton/anno di fango disidratato al 24% di SS che corrispondono ad una spesa di circa 400.000 euro/anno

Acqua e paesaggi: Cultura,  
gestione e tecniche nell'uso  
di una risorsa

## Generazione del fango



Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## I digestori anaerobici di S.Colombano



Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## La produzione di biogas

---

- Una volta prodotto il fango deve essere trattato e quindi recuperato o smaltito
- Questo si effettua mediante *operazioni unitarie* (es. ispessimento, digestione, disidratazione) collegate tra loro, ciascuna delle quali porta dei costi operativi (energia, prodotti chimici, manodopera)
- La produzione di biogas è pari a 450.157 Nm<sup>3</sup> biogas/anno, **292.602 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/anno**
- Biogas Yield : **0,17 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/kg SV**. Non è conveniente il recupero energetico tramite cogenerazione

---

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## Costi di trattamento e smaltimento

---

I contributi principali provengono da:

- Smaltimento
- Consumi energetici (EE, metano)
- Manodopera

---

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## Costi di smaltimento

Anno	Tonnellate/anno				Spesa/anno (euro)			
	AGRI	COMP	DISC	TOT	AGRI	COMP	DISC	TOT
2005	13,816	4,425	5,850	24,091	669,915	230,676	443,817	1,344,408
2006	16,495	3,535	4,672	25,267	745,275	215,981	379,109	1,385,068
<b>2007</b>	<b>13,699</b>	<b>6,070</b>	<b>4,028</b>	<b>23,797</b>	<b>686,454</b>	<b>391,250</b>	<b>431,258</b>	<b>1,508,963</b>

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## Costi di smaltimento

Costo medio (euro/ton)				% smaltimento		
AGRI	COMP	DISC	TOT	AGRI	COMP	DISC
48.5	52.1	75.9	55.8	57%	18%	24%
45.2	61.1	81.1	54.8	65%	14%	18%
50.1	64.5	107.1	<b>63.4</b>	58%	26%	17%

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## Costi di smaltimento

---

- ❑ I costi medi di smaltimento previsti per il 2008 sono ancora maggiori.
- ❑ Nell'anno 2008 è prevedibile un incremento della spesa per l'azienda Publiacqua per il servizio di trasporto e smaltimento fanghi da circa 1.500.000 € del 2007 fino a un massimo di 2.500.000 €.
- ❑ Con il completamento del collettamento fognario di Firenze e le altre opere, la produzione complessiva di fango nell'ATO3 (impianti Publiacqua) raggiungerà un valore di **30.000 ton/anno**.

---

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## Costi di smaltimento

---

- ❑ Comunque i costi associati alla raccolta, trasporto e smaltimento risultano estremamente rilevanti
- ❑ L'incidenza sul budget degli operatori italiani è maggiore di quella media europea
- ❑ Il recupero in agricoltura (con o senza condizionamento intermedio) è la via preferenziale, la più sostenibile e la più economica
- ❑ Tuttavia tra gli operatori si ha la diffusa sensazione che aumenteranno nel futuro le difficoltà di accesso a questa via di recupero (revisione della normativa comunitaria)
  - ❑ Problemi di pubblica accettazione

---

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa



## Costi di smaltimento – gestori toscani

---

Per tutti questi motivi i gestori toscani associati a Cispel hanno monitorato i loro costi di smaltimento e presentato un progetto alla Regione Toscana proponendo, in sinergia con risparmio energetico e l'utilizzo di risorse rinnovabili, una serie di alternative:

- ❖ Fitomineralizzazione – recupero dei vecchi letti di essiccamento con riduzione fino al 15% del volume
- ❖ Ipotesi di individuazione e realizzazione di siti di condizionamento/compostaggio del fango prima dell'avvio in agricoltura
- ❖ Piattaforma termochimica di riutilizzo energetico del fango (gassificazione) – studio in collaborazione con Università di Pisa
- ❖ Altre tecniche di riduzione di massa e/o di volume

Il progetto è stato inserito nel nuovo Programma di Azione Ambientale della Regione toscana e il 08.02.2007 è stato firmato il protocollo di intesa tra RT e Cispel Confservizi Toscana

---

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

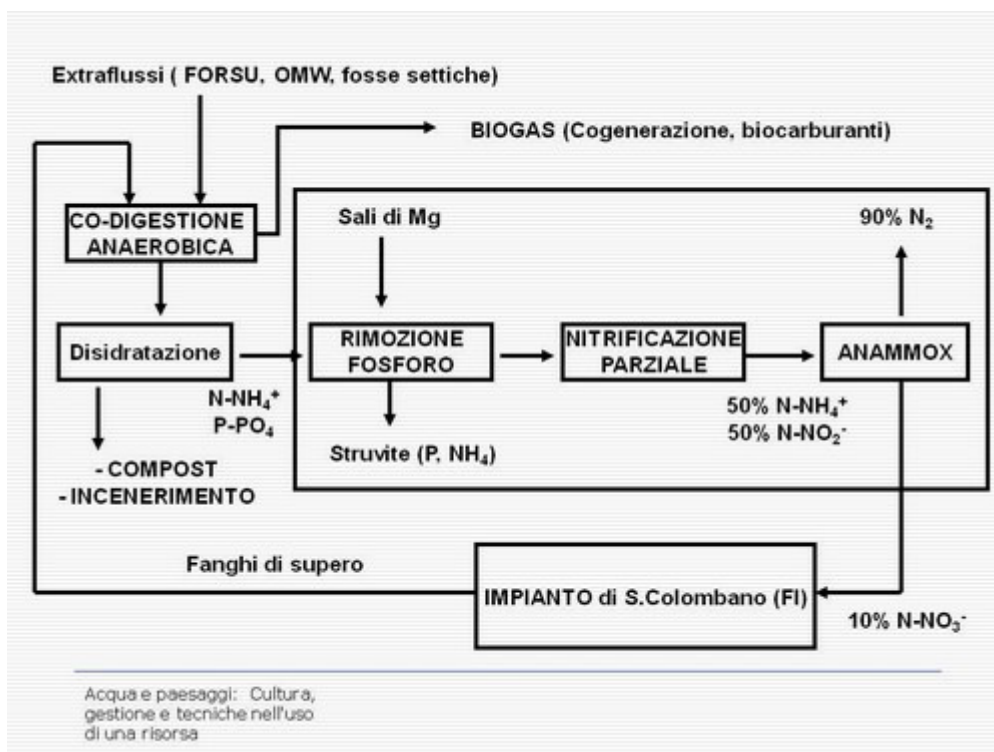
## Il progetto CONAN: un'idea per il futuro

---

- Sfruttamento della potenzialità residua della digestione anaerobica di S.Colombano: dalla riduzione di massa alla produzione di energia.
- CODIGESTIONE dei fanghi della depurazione con la Frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU).
- Compostaggio o incenerimento del digestato.
- Trattamento degli effluenti liquidi del digestato anaerobico per la rimozione dei nutrienti.

---

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa



## Il progetto CONAN un'idea per il futuro

- La potenzialità residua totale della sezione di digestione anaerobica di S.Colombano la **FORSU** proveniente dalla raccolta differenziata fino ad un quantitativo massimo di **78.000 ton/anno**.
- Il potenziale di produzione di energia elettrica netta risulterebbe intorno ai **18.6 GWh/anno** ottenuti incrementando di circa 23 volte la produzione di biogas prevista con il solo fango di supero.

Acqua e paesaggi: Cultura, gestione e tecniche nell'uso di una risorsa

## GRAZIE PER L'ATTENZIONE

