

# Azioni di efficientamento e sostenibilità nel servizio idrico integrato

..... Simone Magri, Energy Manager – Acque Veronesi s.c.a.r.l. ....

Acque Veronesi è una società consortile che gestisce il Servizio Idrico Integrato di gran parte della Provincia di Verona cui ha aderito la quasi totalità dei Comuni dell'area gestionale veronese (in 77 Comuni su 98). La società serve 328.079 utenze per il servizio acquedotto e 295.625 utenze per il servizio fognario. Nel 2020 gli impianti gestiti sono stati 1.931 impianti (205 pozzi e campo pozzi, 154 sorgenti, 36 impianti di potabilizzazione, 173 impianti di pompaggio d'acqua, 401 serbatoi e torrini, 827 impianti di sollevamento fognario, 67 impianti di depurazione, 68 vasche imhoff). Le attività della società sono finalizzate ad assicurare un sistema idrico sostenibile sia in termini economici, che ambientali e sociali. Per questo motivo la società cura, in sinergia con le istituzioni pubbliche preposte e con diversi enti, numerose iniziative e progetti di natura sociale, ambientale, efficienza energetica e finalizzate alla sicurezza e tutela del patrimonio comune.

## Analisi dei consumi energetici

I consumi energetici rappresentano uno degli aspetti di maggiore impatto nella gestione del SII. Nel 2020 l'energia consumata è risultata pari a 20.557 tep. Il consumo energetico più rilevante è rappresentato dall'energia elettrica pari 20.292 tep (equivalenti a 108,517 GWh), ripartiti in 104,676 GWh energia elettrica acquistata dalla rete e 3,841 GWh autoprodotta con cogenerazione alimentata a biogas.

L'impianto di depurazione "Città di Verona" è il maggiore tra gli impianti della Società. Impiega da solo circa 1/3 del consumo energetico del comparto depurazione. L'impianto occupa una superficie di circa 121.000 mq, ha una potenzialità di progetto pari a 410.000 Abitanti Equivalenti (AE) e serve i Comuni di Verona, Negrar, Grezzana e Buttapietra.

Negli anni 2019 e 2020 nell'impianto sono state realizzate importanti opere di adeguamento tecnologico/normativo della filiera di trattamento del processo depurativo e attività di manutenzione straordinaria. Tra le principali opere e interventi di manutenzione si citano:

1. Aumento della volumetria disponibile al processo biologico ottenendo un volume complessivo del comparto biologico di 29.063 m<sup>3</sup>. Inoltre, è stata effettuata l'implementazione di un processo avanzato di abbattimento degli inquinanti a cicli alternati allo scopo di garantire un elevato grado di abbattimento nella rimozione dell'azoto (80-90 %) e minori consumi energetici (circa 10-15%);
2. Manutenzione straordinaria di uno dei due digestori anaerobici presenti nell'impianto. L'intervento è stato realizzato nel 2020 e ha avuto una durata di circa 8 mesi.

## Interventi di efficienza energetica

Contestualmente agli interventi descritti sono stati realizzati numerosi interventi di efficienza energetica individuati nelle analisi energetiche redatte dal 2016 al 2020 con l'obiettivo di contenere l'inevitabile aumento di richiesta energetica derivante dalla realizzazione delle opere.

## Cogenerazione e produzione di biogas

Nell'area dell'impianto di depurazione è presente una centrale di cogenerazione di proprietà di AGSM AIM S.p.a. che ne cura anche l'esercizio e la manutenzione. Sino a tutto il 2020 era costituita da un motore a combustione interna a ciclo Otto della potenza nominale di 625 kW<sub>e</sub>. L'energia termica prodotta (692 kW<sub>t</sub> nominali) è stata utilizzata per il riscaldamento dei due digestori anaerobici.

La produzione di biogas è di circa 2.400.000 di Sm<sup>3</sup>/anno e presenta un contenuto di CH<sub>4</sub> variabile tra il 62-64 % in volume. Nella tabella sottostante vengono riportate le principali caratteristiche del biogas.

## Principali caratteristiche del biogas prodotto

ANNO	MESE	Metano [%v/v]	Azoto [%v/v]	Anidride carbonica [%v/v]	POTERE CALORIFICO SUPERIORE [kcal/Nm <sup>3</sup> ]	POTERE CALORIFICO INFERIORE [kcal/Nm <sup>3</sup> ]	POTERE CALORIFICO SUPERIORE [kJ/Nm <sup>3</sup> ]	POTERE CALORIFICO INFERIORE [kJ/Nm <sup>3</sup> ]	POTERE CALORIFICO SUPERIORE [kcal/Nm <sup>3</sup> ]	POTERE CALORIFICO INFERIORE [kWh/Nm <sup>3</sup> ]
2019	Gennaio	61,0	1,2	38,0	5.798	5.201	24.271	21.772	6,7	6,0
2019	Febbraio	62,0	0,4	38,0	5.903	5.307	24.711	22.216	6,9	6,2
2019	Marzo	62,0	0,4	37,0	5.920	5.322	24.780	22.278	6,9	6,2
2019	Aprile	64,0	1,0	35,0	6.122	5.503	25.627	23.039	7,1	6,4
2019	Maggio	64,0	0,9	35,0	6.154	5.533	25.761	23.160	7,2	6,4
2019	Giugno	65,0	0,5	35,0	6.168	5.546	25.821	23.214	7,2	6,4
2019	Luglio	64,0	0,8	35,0	6.104	5.483	25.533	22.955	7,1	6,4
2021	Gennaio	62,0	0,60	37,0	5.941	5.341	24.868	22.358	6,9	6,2
2021	Febbraio	58,0	0,70	41,0	5.535	4.976	23.168	20.829	6,4	5,8
2021	Marzo	63,0	1,00	36,0	6.035	5.426	25.265	22.714	7,0	6,3
2021	Aprile	62,0	1,2	37,0	5.951	5.350	24.912	22.397	6,9	6,2
2021	Maggio	63,0	0,7	37,0	5.971	5.368	24.993	22.470	6,9	6,2
2021	Giugno	64,0	1	35,0	6.313	5.996	26.427	24.974	7,3	7,0
Valori Medi		62,6	0,8	36,6	5.993	5.412	25.087	22.644	6,97	6,29

Implementazione del Sistema di Gestione dell'Energia (SGE)

Acque Veronesi nel 2016 ha implementato un SGE conforme alla norma ISO 50001. L'adeguamento alla nuova revisione della norma ISO 50001:2018 è avvenuto nel dicembre 2019.

Nell'annualità 2020 sono state aggiornate dieci analisi energetiche per ogni sito produttivo afferente al perimetro certificato. Tali attività consentono il monitoraggio degli interventi di miglioramento della prestazione energetica, come progettati nel 2019 e in fase di progressiva attuazione. Ai sensi dell'art. 7, comma 8 del D.lgs. 102/14 l'azienda, comunica annualmente i risparmi conseguiti. Nel 2020 i risparmi calcolati e comunicati ad ENEA sono stati di 1.361.688 kWh, pari a circa 204.253,20 € di mancato acquisto di EE, corrispondenti a 254,6 tep con re-

lative 376 tCO<sub>2</sub> eq./anno di emissioni evitate in atmosfera.

### Altre azioni di efficientamento energetico

Le iniziative volte alla riduzione dei consumi energetici sono di molteplici tipologie e riassumibili in: miglioramento gestionale degli impianti (variazione logiche funzionamento, gestione pressioni di rete, etc.), miglioramenti tecnologici (sostituzione pompe con altre a maggiore efficienza, nuovi motori ad alta efficienza, inverter, sistemi di efficientamento vasche ossidazione nei depuratori, installazione strumentazione di misurazione e monitoraggio in continuo) incremento dell'autoproduzione di energie elettrica da fonti rinnovabili.

## Potenziamento della centrale di cogenerazione a servizio dell'impianto di depurazione "Città di Verona"

Una parte del biogas prodotto nell'impianto di depurazione, malgrado la presenza di un gasometro che assolve alla funzione di accumulo, era dissipata in torcia, poiché il motore era già esercito al massimo carico e la portata di biogas, in alcuni periodi dell'anno, eccedeva quella consumata dal motore sino a riempire completamente il gasometro. L'incremento della produzione del biogas è giustificato dal sensibile aumento a partire dal 2018 dei valori di carico organico contenuto nei reflui affluenti all'impianto di depurazione. Nel 2019 il volume di biogas bruciato in torcia è stato pari a 285.437 Sm<sup>3</sup> e considerando una produzione specifica media di 2,25 kWh/Sm<sup>3</sup> si ottiene un ulteriore potenziale di produzione pari a circa 640.000 kWh.

È stata condotta un'analisi dell'anno di esercizio 2018 e l'installazione di un nuovo gruppo di generazione con potenza elettrica di 360 kWe è apparsa da subito rilevante dal punto di vista energetico, poiché consente di ridurre di oltre l'95% l'emissione in atmosfera di biogas, utilizzando per produrre energia elettrica utile a ridurre l'acquisto da parte di Acque Veronesi. Il beneficio economico derivante dalla sola riduzione della bolletta elettrica è stato stimato in circa 100.000 – 130.000 €/anno.

Si riporta una tabella delle principali caratteristiche del motore installato:

Prestazioni Motore 2G modello agenitor 408 BG ct135				
	50%	75%	100%	Carico
Potenza elettrica	180	270	360	[kW]
Potenza termica utilizzabile	207	290	349	[kW]
Potenza combustibile	468	672	864	[kW]
Rendimento elettrico	38,5	40,2	41,7	[%]
Rendimento Termico	44,1	43,1	40,4	[%]
Rendimento totale (el+term)	82,6	83,3	82	[%]
Rapporto energia/calore	0,87	0,93	1,03	



## Risultati emersi nel periodo di esercizio sperimentale

Il nuovo motore è stato avviato a febbraio 2021 ed è stato condotto un periodo di esercizio sperimentale fino a luglio 2021. I dati di produzione e consumo sono stati messi a confronto con il medesimo periodo dell'anno 2019 assunto come anno di baseline.

Le principali risultanze dei valori rilevati nel periodo sperimentale sono riportati nella seguente tabella:

CONFRONTO PRODUZIONE E CONSUMI ENERGIA ELETTRICA TRA L'ANNO DI RIFERIMENTO 2019 E IL PERIODO DI ESERCIZIO SPERIMENTALE - FEBBRAIO- LUGLIO 2021				
Biogas in CHP [ Sm <sup>3</sup> ]	EE CHP_bilogas [kWh]	EE <sub>TOT</sub> DEPURATORE [kWh]	EE DALLA RETE [kWh]	EE CHP_bilogas/EE <sub>TOT</sub> [%]
283.449	510.237	124.362	-24.032	9,9
<b>26,5%</b>	<b>21,0%</b>	<b>2,9%</b>	<b>-1,3%</b>	<b>17,6%</b>
<i>Aumento</i>	<i>Aumento</i>	<i>Aumento</i>	<i>Diminuzione</i>	<i>Aumento</i>

In sintesi, rispetto al periodo febbraio-luglio 2019:

1. non sono stati bruciati in torcia 283.449 Sm<sup>3</sup> di biogas con sensibile recupero di energia (aumento del 26.5% del biogas consumato in cogenerazione)
2. l'aumento dell'energia elettrica prodotta con il biogas è pari 510.237 kWh (aumento del 21%)
3. Si evidenzia una maggior resa di abbattimento dei solidi volatili (SSV) in ingresso ai digestori e l'aumento della produzione specifica di biogas legata alla manutenzione del digestore.
4. il tasso di utilizzo del biogas passa dall'89% al 98,9%. Il grafico sotto riportato mette in evidenza l'annullamento della quota di potenziale di produzione del biogas bruciato in torcia
5. l'incremento della quota di energia prodotta da biogas rispetto al consumo totale passa dal 56,1% al 64,93 %.

## Aspetti conclusivi

L'intervento analizzato fa parte dei 42 interventi identificati nell'aggiornamento annuale dell'analisi energetica dell'impianto di depurazione nel periodo 2016-2021. Oltre all'implementazione di tecnologie efficienti e sostenibili viene posta particolare attenzione alla progettazione e implementazione di misure di processo e monitoraggio energetico identificando indicatori di performance appropriati e utili sia alle attività di gestione efficiente degli impianti che alle attività di progettazione degli interventi.

L'adozione del SGE si è concretamente rilevato uno strumento utile non solo per risparmiare energia ma anche per considerare rischi, migliorare i margini economici, nonché attivare e alimentare innovazioni di processo e tecnologiche, definendo con maggior precisione i tempi di rientro degli investimenti per il miglioramento dei propri impianti/apparecchiature/ processi produttivi. Rientrano in questo contesto anche la conformità alla normativa, conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, riduzione delle emissioni e miglioramento della reputazione aziendale. Su questa linea, la direzione aziendale ha fissato obiettivi ambiziosi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dai propri processi produttivi e per il contenimento dei consumi energetici, coinvolgendo attivamente la progettazione, la gestione degli impianti e gli acquisti e promuovendo anche una strategia di acquisto di energia verde sugli impianti in cui siano messe in atto politiche e strategie per migliorare la prestazione ambientale e la prestazione energetica dei siti.