

**Razionalizzazione del monitoraggio di impianti di depurazione  
58a Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria-Ambientale**

# **Monitoraggio dei consumi e produzione di energia finalizzato all'Audit Energetico**

Verona | 23 ottobre 2019

Annarita Mutta – Responsabile Depurazione e Reflui  
Simone Magri – EM ed EGE certificato UNI CEI 11339



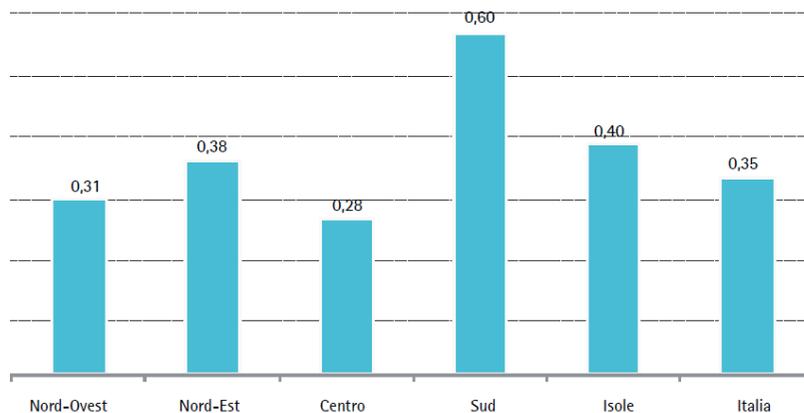
## CONSUMI ENERGETICI SII

Dai dati forniti da Terna sui consumi nazionali di energia elettrica per settore merceologico, emerge che i consumi del SII costituiscono il 2% del totale nazionale

CONSUMI ELETTRICI ITALIA (GWh)			
	2016	2017	2018
Acquedotti	6.116	6.291	6.148
Total	295.508	301.881	303.443
	2,1%	2,1%	2,0%



Secondo le pubblicazioni annuali di ARERA circa il 30% del consumo per il SII è dovuto alla depurazione e il consumo medio si attesta sui 0,35 kWh/m<sup>3</sup>



Fonte: Elaborazione AEEGSI su dati dei gestori.

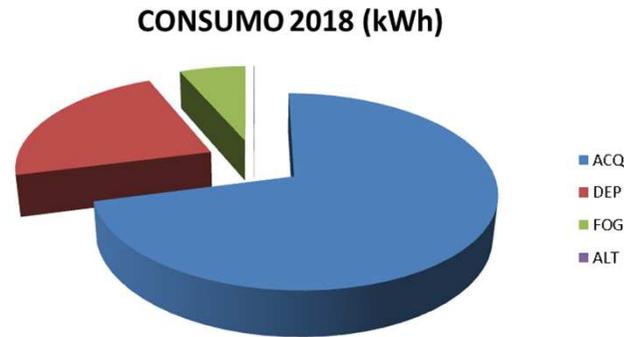


Consumi di energia elettrica  
per il servizio di depurazione  
Consumi per unità di volume

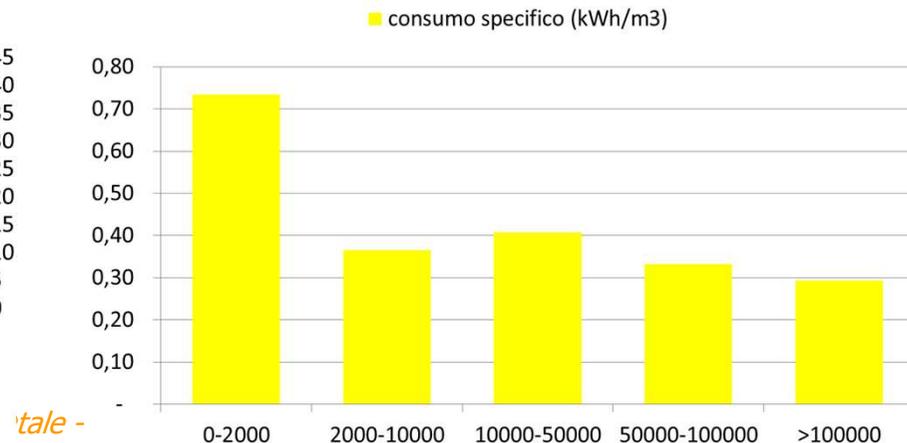
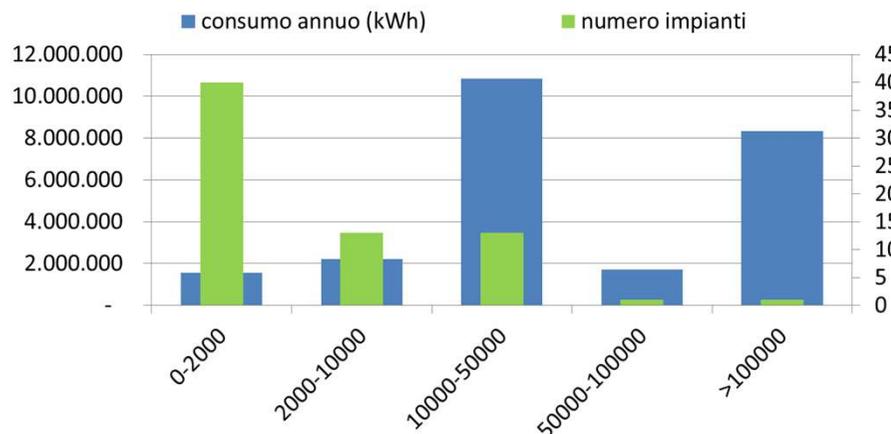


# CONSUMI ENERGIA ELETTRICA ACQUE VERONESI

SERVIZIO	CONSUMO 2018 (kWh)
ACQ	77.926.229
DEP	24.694.478
FOG	7.076.702
ALT	67.917
<b>Totale complessivo</b>	<b>109.782.705</b>



classe potenzialità (AE)	consumo annuo (kWh)	numero impianti	Portata totale (m3)	consumo specifico (kWh/m3)
0-2000	1.566.483	40	2.134.482	0,73
2000-10000	2.210.642	13	6.052.416	0,37
10000-50000	10.849.788	13	26.603.621	0,41
50000-100000	1.725.903	1	5.199.752	0,33
>100000	8.341.662	1	28.445.916	0,29
<b>totale</b>	<b>24.694.478</b>	<b>68</b>	<b>68.436.186,58</b>	<b>0,36</b>



tale -

# DIAGNOSI ENERGETICHE

Acque Veronesi= Grande impresa

Dicembre  
2019!!



Obbligo di eseguire "... una **diagnosi energetica**, ... nei siti produttivi localizzati sul territorio nazionale entro il 5 dicembre 2015 e successivamente ogni 4 anni... (articolo 8 del decreto legislativo del 4 luglio 2014, n. 102, nell'ambito dell'attuazione della direttiva Europea 2012/27/CE sull'efficienza energetica)



**opportunità** per individuare gli interventi che permettono di ottimizzare i processi rendendo più efficiente la prestazione energetica



più efficace grazie all'adozione di **Sistemi di Gestione dell'Energia** in conformità alla norma ISO 50001



# SISTEMA GESTIONE DELL'ENERGIA – ISO 50001:11



Prima  
certificazione  
2016  
+  
Mantenimento  
2017  
+  
Mantenimento  
2018

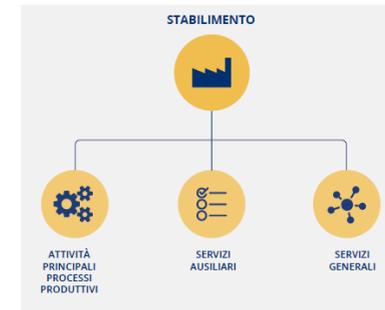


**Rinnovo 2019  
e passaggio  
alla ISO  
50001:2018**



# DIAGNOSI ENERGETICA

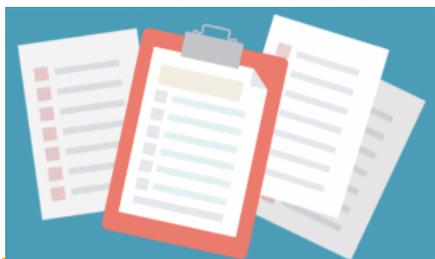
## 1 SUDDIVISIONE DEL SITO IN AREE FUNZIONALI



## 2 INDIVIDUAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEI VETTORI ENERGETICI A LIVELLO DI SITO, DI AREE FUNZIONALI E DELLE SOTTOFASI

## 3 QUANTIFICAZIONE DELLA PRODUZIONE

## 4 CALCOLO DEGLI INDICI DI PRESTAZIONE COMPLESSIVI, PER AREA FUNZIONALE E PER SOTTOFASE



## 5 INVENTARIO ENERGETICO (MODELLO ENERGETICO)



# DIAGNOSI ENERGETICA

6 BENCHMARKING



7 PIANO MONITORAGGIO

8 INDIVIDUAZIONE INTERVENTI DI  
EFFICIENZA ENERGETICA E LORO  
CLASSIFICAZIONE



9 PIANO DI ATTUAZIONE



# SITI SOGGETTI A DIAGNOSI

## Lista Siti

Cerca:

Codice Sito	Denominazione	Monitoraggio
03567090232_U_010	DEP VERONA CITTA' DI VERONA AVESANI	✓ SI
03567090232_U_009	PBS DOLCÔ COL DOSSON	✗ NO
03567090232_U_008	CPZ VERONA B.GO TRENTO	✓ SI
03567090232_U_007	POT BOVOLONE	✗ NO
03567090232_U_006	POT LONIGO	✗ NO
03567090232_U_005	DEP S.BONIFACIO FONTANELLE	✗ NO
03567090232_U_004	DEP COLOGNA Traversine	✗ NO
03567090232_U_003	SOL VERONA 8M	✗ NO
03567090232_U_002	DEP S.G.LUPATOTO Palustrella	✗ NO
03567090232_U_001	DEP BUSSOLENGO ALBERE	✗ NO



## OBBLIGHI DI MONITORAGGIO DEL D.LGS 102/14

**Quali sono i requisiti minimi che la diagnosi energetica deve rispettare per soddisfare l'obbligo di monitoraggio?**



### PRIMA EMISSIONE → 2015

«...l'azienda viene suddivisa in aree funzionali...il calcolo dei dati energetici di ciascuna unità funzionale viene ricavato dai dati disponibili...»



### EMISSIONI SUCCESSIVE ALLA PRIMA → 2019; 2023; 2027; & more

«...si dovrà definire l'implementazione del **piano di monitoraggio** in modo sia da **tener sotto controllo continuo** i dati significativi del contesto aziendale, che per acquisire **informazioni utili al processo** gestionale e dare il giusto peso energetico allo specifico prodotto realizzato o al servizio erogato»



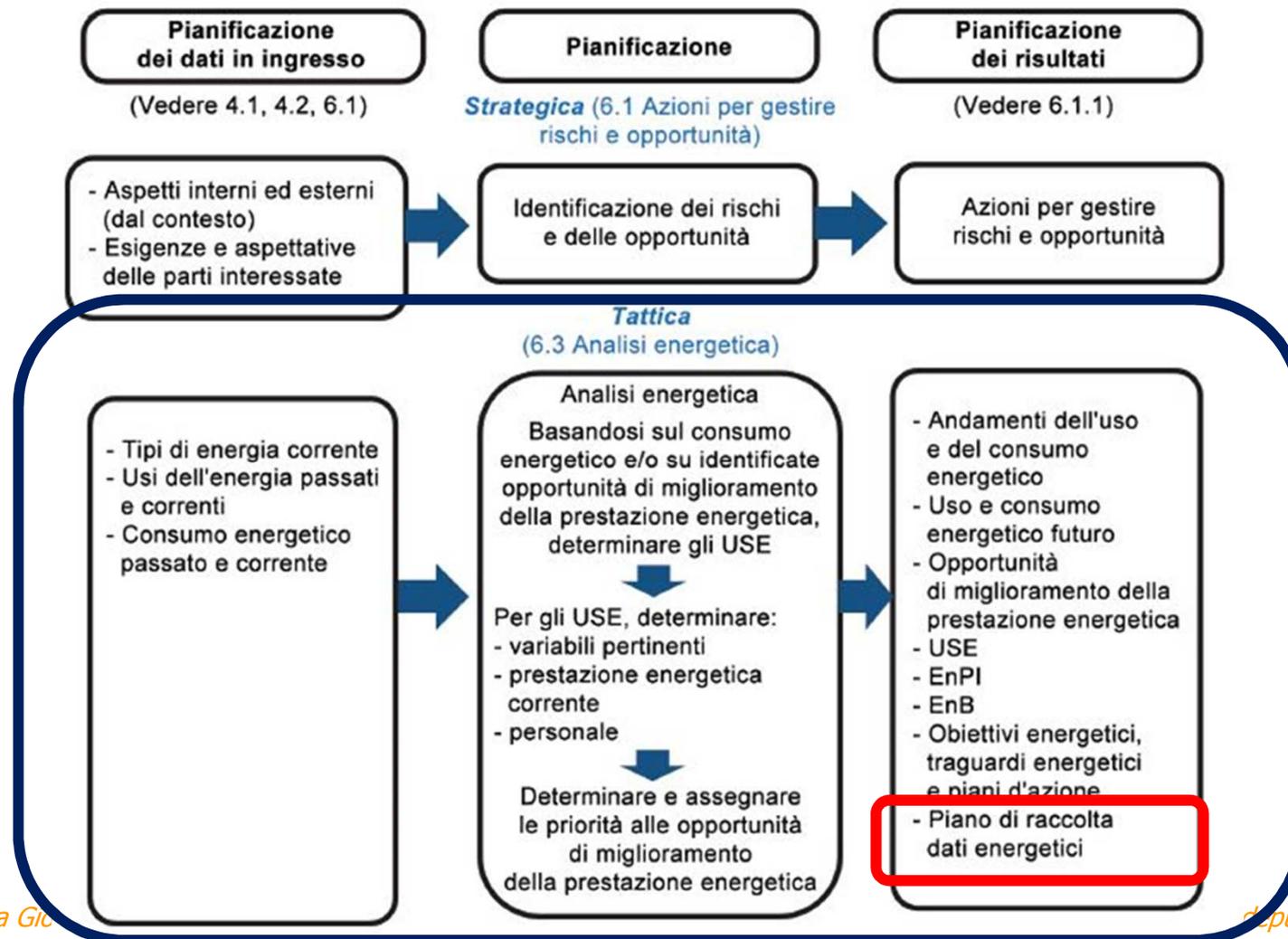
CHE FARE:

- 1 - Campagne di misura di durata rappresentativa
- 2 - Installazione di strumenti fissi



# SISTEMA GESTIONE DELL'ENERGIA – ISO 50001:18

Diagramma concettuale dell'Analisi Energetica all'interno del processo di pianificazione energetica (fonte: figura A.2 norma ISO 50001:2018).



# PIANIFICAZIONE DELLA RACCOLTA DEI DATI ENERGETICI

## La nuova ISO 50001:18

- 6.6 **Pianificazione della raccolta dei dati energetici**
- L'organizzazione deve assicurare che le caratteristiche chiave delle sue operazioni che influenzano la prestazione energetica siano identificate, misurate, monitorate e analizzate ad intervalli pianificati (vedere punto 9.1). L'organizzazione deve definire e attuare un piano di raccolta dei dati energetici adeguato alle sue dimensioni, alla sua complessità, alle sue risorse e alle sue attrezzature di misurazione e monitoraggio. Il piano deve specificare i dati necessari per monitorare le caratteristiche principali e indicare come e con quale frequenza i dati devono essere raccolti e conservati.
- I dati da raccogliere (o acquisire mediante misurazione, a seconda dei casi) e le informazioni documentate conservate (vedere punto 7.5) devono comprendere:
- le variabili pertinenti per gli USE;
  - il consumo energetico relativo agli USE e all'organizzazione;
  - i criteri operativi relativi agli USE;
  - i fattori statici, se applicabili;
  - i dati specificati nei piani d'azione.
- Il piano di raccolta dei dati energetici deve essere riesaminato a intervalli definiti e, se appropriato, aggiornato.
- L'organizzazione deve assicurare che le attrezzature utilizzate per la misurazione delle caratteristiche chiave forniscano dati accurati e ripetibili. L'organizzazione deve conservare informazioni documentate (vedere punto 7.5) sulla misurazione, il monitoraggio e altri mezzi per stabilire l'accuratezza e la ripetibilità.

- 9 **VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE**
- 9.1 **Monitoraggio, misurazione, analisi e valutazione della prestazione energetica e del SGE**
- 9.1.1 **Generalità**
- L'organizzazione deve determinare per la prestazione energetica e il SGE:
- cosa deve essere monitorato e misurato, comprendendo almeno le seguenti caratteristiche chiave:
    - l'efficacia dei piani d'azione nel raggiungimento degli obiettivi e dei traguardi energetici;
    - l'(gli) EnPI;
    - il funzionamento degli USE;
    - il consumo energetico effettivo rispetto a quello atteso;
  - i metodi per il monitoraggio, la misurazione, l'analisi e la valutazione, per quanto applicabili, per assicurare risultati validi;
  - quando si devono eseguire il monitoraggio e la misurazione;
  - quando devono essere analizzati e valutati i risultati del monitoraggio e della misurazione.

## PIANO DI ACQUISIZIONE DEI DATI ENERGETICI

Keywords:

- COSA misurare** (efficacia piano azioni e obiettivi, EnPI, operatività USE, Consumo consuntivo VS. previsto, variabili pertinenti e fattori statici)
- COME misurare** (metodologie)
- QUANDO misurare**
- QUANDO ANALIZZARE I RISULTATI**
- ACCURATEZZA E RIPETIBILITA' DATO**



# PIANO MONITORAGGIO IMPIANTO DEPURAZIONE DI VERONA

**DA DIAGNOSI ENERGETICA  
2015**



**PIANO IMPLEMENTAZIONE  
MISURE EE**

Strumenti di misura dell'Energia Elettrica: I contatori di energia attiva utilizzati dovranno essere conformi alle Norme CEI EN 50470-1 (CEI 13-52), CEI EN 50470-2 (CEI 13-53), CEI EN 50470-3 (CEI 13-54). L'accuratezza di misura dovrà essere pari almeno a quella prevista dalla classe di precisione B.

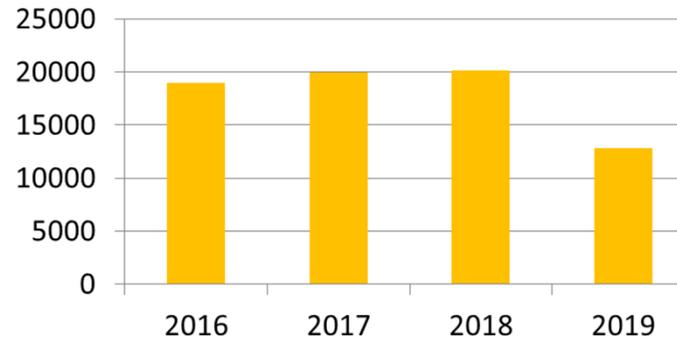
COMPARTO	DESCRIZIONE MACCHINA	CODICE Equipment	POTENZA NOMINALE [Kw]	COSTO
ACQUA INDUSTRIALE	MISURA TOTALE COMPARTO		44	€ 2.500,00
ADDENSAMENTO FANGHI DI SUPERO	MISURA TOTALE COMPARTO		40	€ 2.500,00
DISIDRATAZIONE DECANTER CENTRIFUGO	MISURA TOTALE COMPARTO		50	€ 2.500,00
DIGESTIONE ANAEROBICA	MISURA TOTALE COMPARTO		150	€ 2.500,00
ASPIRAZIONE E BIOFILTRAZIONE	MOTORE VENTILATORE BIOFILTRO 2	4007319	250	€ 1.500,00
ASPIRAZIONE E BIOFILTRAZIONE	MOTORE VENTILATORE PIAZZALE FANGHI	4007323	10,5	€ 1.500,00
SCRUBBER	MOTORE VENTILATORE CENTRIFUGO	4022077	30	€ 1.500,00
DIGESTIONE ANAEROBICA	MOTORE ELETTRICO COMPRESSORE BIOGAS.CGB1	4007170	55	€ 1.500,00
DIGESTIONE ANAEROBICA	MOTORE ELETTRICO COMPRESSORE BIOGAS.CGB2	4007180	55	€ 1.500,00
DIGESTIONE ANAEROBICA	MOTORE ELETTRICO COMPRESSORE BIOGAS.CGB3	4007190	55	€ 1.500,00
OPERE DI PRESA	ELETTROPOMPA SOMMERSA 1	4003998	185	€ 1.500,00
OPERE DI PRESA	ELETTROPOMPA SOMMERSA 2	4003999	44	€ 1.500,00
OPERE DI PRESA	ELETTROPOMPA SOMMERSA 3	4004000	44	€ 1.500,00
OPERE DI PRESA	ELETTROPOMPA SOMMERSA 5	4003990	194	€ 1.500,00
OSSIDAZIONE BIOLOGICA	MOTORE TURBOCOMPRESSORE 1	4008875	315	€ 1.500,00
OSSIDAZIONE BIOLOGICA	MOTORE TURBOCOMPRESSORE 2	4008880	315	€ 1.500,00
OSSIDAZIONE BIOLOGICA	MOTORE TURBOCOMPRESSORE 3	4008870	315	€ 1.500,00
OSSIDAZIONE BIOLOGICA	MOTORE TURBOCOMPRESSORE 4	4022847	315	€ 1.500,00
RICIRCOLO FANGHI	MOTORE ELETTRICO CRF1	4008938	37	€ 1.500,00
RICIRCOLO FANGHI	MOTORE ELETTRICO CRF2	4008945	37	€ 1.500,00
RICIRCOLO FANGHI	MOTORE ELETTRICO CRF3	4008929	37	€ 1.500,00
RICIRCOLO FANGHI	MOTORE ELETTRICO CRF4	4008960	37	€ 1.500,00
RICIRCOLO FANGHI	MOTORE ELETTRICO CRF5	4008953	37	€ 1.500,00
SOLLEVAMENTO LIQUAMI	MOTORE ELETTRICO CSL1	4008988	55	€ 1.500,00
SOLLEVAMENTO LIQUAMI	MOTORE ELETTRICO CSL2	4008994	55	€ 1.500,00
SOLLEVAMENTO LIQUAMI	MOTORE ELETTRICO CSL4	4008978	180	€ 1.500,00
			<b>Totale</b>	<b>€ 43.000,00</b>

# PIANO MONITORAGGIO IMPIANTO DEPURAZIONE DI VERONA

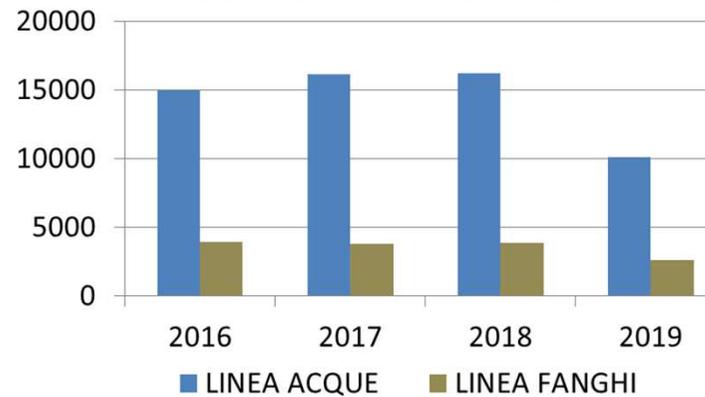
## PARAMETRI MONITORATI – analisi chimiche



NUMERO PARAMETRI ANALIZZATI

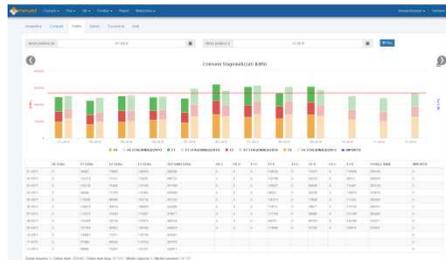


NUMERO PARAMETRI ANALIZZATI



# PIANO MONITORAGGIO IMPIANTO DEPURAZIONE DI VERONA

## PARAMETRI MONITORATI – vettori energetici



	COMPARTO	MISURA	FONTE	FREQUENZA MISURA	N°MISURE	N°PARAMETRI PER PUNTO DI MISURA	N°PARAMETRI
ATTIVITÀ PRINCIPALI	SITO	ENERGIA ELETTRICA DA RETE - FORNITORE	EDISON	ORARIA	1	3	91.872
	SITO	ENERGIA ELETTRICA DA RETE - DISTRIBUTORE	MEGARETI	ORARIA	1	2	61.248
	SITO	ENERGIA ELETTRICA AUTOPRODOTTA	MEGARETI	ORARIA	1	2	61.248
	SITO	ENERGIA ELETTRICA IMMESSA IN RETE	AGSM	1/4 ORA	1	1	122.496
	SITO	ENERGIA TERMICA PRODOTTA	AGSM	ORARIA	1	1	30.624
	SOLLEVAMENTO LIQUAMI I° STADIO	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE CSL1	GESTORE	MINUTO	1	10	45.560
	SOLLEVAMENTO LIQUAMI II° STADIO	ANALIZZATORE DI RETE TURBOCOMPRESSORE CSL3					
	OSSIDAZIONE BIOL- NITRIFICAZIONE	MISURA CORRENTE TURBOCOMPRESSORE K1,2,3,4	TLC	ORARIA	4	5	151.440
	OSSIDAZIONE BIOL- NITRIFICAZIONE	ANALIZZATORE DI RETE TURBOCOMPRESSORE K1,2,3,4	CART. RETE	MINUTO	4	32	15.851.520
	OSSIDAZIONE BIOL- NITRIFICAZIONE	CAMPAGNA MISURE PRESTAZIONE TURBOCOMPRESSORE	TLC+ANAL.	MINUTO	6	13	1.560
	OSSIDAZIONE BIOL- NITRIFICAZIONE	CAMPAGNA MISURE PRESTAZIONE TURBOCOMPRESSORE	TLC+ANAL.	MINUTO	3	10	710
	OSSIDAZIONE BIOL- NITRIFICAZIONE	CAMPAGNA MISURE PRESTAZIONE TURBOCOMPRESSORE	TLC+ANAL.	MINUTO	1	7	4.151
	RICIRCOLO FANGHI BIOLOGICI	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE CRF1,2,3,4,5	GESTORE	2 MINUTI	5	7	39.256
	RICIRCOLO FANGHI BIOLOGICI	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE CRF1	GESTORE	2 MINUTI	1	7	10.199
	RICIRCOLO FANGHI BIOLOGICI	ANALIZZATORE DI RETE COCLEE RICIRCOLO 1,2,3,4,5	CART. RETE	MINUTO	5	10	5.292.000
	ADDENSAMENTO DINAMICO FANGHI SECONDARI	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE AD1	GESTORE	MINUTO	1	10	7.070
	ADDENSAMENTO DINAMICO FANGHI PRIMARI	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	MINUTO		10	
	DIGESTIONE ANAEROBICA	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE CGB1	GESTORE	MINUTO	1	10	25.240
	DISIDRATAZIONE MECCANICA CON CENTRIFUGA	POTENZA PRELEVATA CENTRIFUGA 1	TLC	ORARIA	1	2	56.400
	DISIDRATAZIONE MECCANICA CON CENTRIFUGA	POTENZA PRELEVATA CENTRIFUGA ,2	TLC	ORARIA	1	2	20.160
ABBATTIMENTO ODORI CON SCRUBBER	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	MINUTO	1	10	45.380	
ABBATTIMENTOMODORI CON BIOFILTRAZIONE	ANALIZZATORE DI RETE VENTILATORE VEN1	CART. RETE	MINUTO	1	10	3.139.200	
ABBATTIMENTOMODORI CON BIOFILTRAZIONE	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	2 MINUTI	1	10	41.800	
ABBATTIMENTOMODORI CON BIOFILTRAZIONE	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	2 MINUTI	1	10	42.300	
ABBATTIMENTOMODORI CON BIOFILTRAZIONE	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	2 MINUTI	1	10	43.200	
ABBATTIMENTOMODORI CON BIOFILTRAZIONE	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	2 MINUTI	1	10	43.200	
ACQUA INDUSTRIALE	MISURA ENERGIA CONSUMATA	GESTORE	MISE	1	1		
SERVIZI AUSILIARI	CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT - BIOLOGICA	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	MINUTO	2	10	14.510
	CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT -COGENERAZIONE	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	MINUTO	2	10	14.040
	CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT-DEFOSFATAZIONE	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE	GESTORE	MINUTO	2	10	14.040
	CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT -OSSIDAZIONE	CAMPAGNA MISURE ANALIZZATORE PORTATILE TRA 1,2	GESTORE	MINUTO	2	10	14.040
	COGENERAZIONE	GAS_CONSUMATO_MOTORE_1	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	COGENERAZIONE	ENERGIA_TERMICA_MOTORE_1	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	COGENERAZIONE	ENERGIA_ELETRICA_MOTORE_1	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	COGENERAZIONE	GAS_CONSUMATO_TORCIA	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	COGENERAZIONE	QAC_EE_PRODotta_GRUPPO_1	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
					<b>59</b>	<b>250</b>	<b>25.286.284</b>

# PIANO MONITORAGGIO IMPIANTO DEPURAZIONE DI VERONA

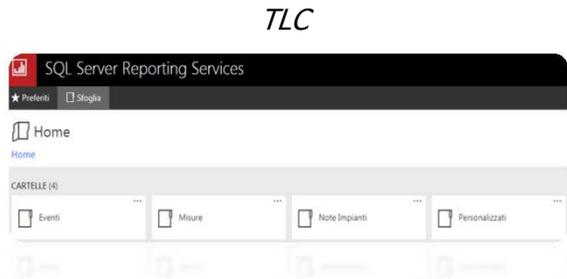
## PARAMETRI MONITORATI – parametri di processo

	COMPARTO	MISURA	FONTE	FREQUENZA MISURA	N°MISURE	N°PARAMETRI PER PUNTO DI MISURA	N°PARAMETRI
ATTIVITA' PRINCIPALI	COLLETTORE 1M	PORTATA COLLETTORE 1M	TLC	ORARIA	1	1	30.624
	COLLETTORE 3M	PORTATA COLLETTORE 3M	TLC	ORARIA	1	1	30.624
	COLLETTORE 8M	PORTATA COLLETTORE 8M	TLC	ORARIA	1	1	30.384
	USCITA FINALE	PORTATA USCITA FINALE	TLC	ORARIA	1	1	30.624
	SOLLEVAMENTO LIQUAMI I° STADIO	ORE FUNZIONAMENTO COCLEE CSL1,2	TLC	ORARIA	2	2	64.032
	SOLLEVAMENTO LIQUAMI II° STADIO	ORE FUNZIONAMENTO COCLEE CSL3,4	TLC	ORARIA	2	2	64.032
	GRIGLIATURA FINE	ORE FUNZIONAMENTO GRIGLIE GAV 2,3,5,6 + CTG1,2	TLC	ORARIA	6	6	37.872
	DISSABBIATURA E DISOLEATURA	ORE FUNZIONAMENTO COMPRESSORI CAD 1,2,3	TLC	ORARIA	3	3	91.008
	SEDIMENTAZIONE PRIMARIA	ORE FUNZIONAMENTO SEDIMENTATORI 1,2,3	TLC	ORARIA	3	3	7.848
	SEDIMENTAZIONE PRIMARIA	ORE FUNZIONAMENTO POMPE FANGHI PRIMARI 1,2,3,4,5,6	TLC	ORARIA	6	6	15.840
	SEDIMENTAZIONE PRIMARIA	PORTATA SEDIMENTATORI PRIMARI 1,3	TLC	ORARIA	2	1	28.200
	SEDIMENTAZIONE PRIMARIA	PORTATA SEDIMENTATORE PRIMARIO 2	TLC	ORARIA	1	1	28.200
	SEDIMENTAZIONE PRIMARIA	PORTATA POMPE FANGHI DEDIMENTAZIONE 1,2,3	TLC	ORARIA	3	1	2.664
	OSSIDAZIONE BIOL- NITRIFICAZIONE	PORTATA ARIA COLLETTORE TURBOCOMPRESSORI	TLC	ORARIA	5	5	151.680
	OSSIDAZIONE BIOL- NITRIFICAZIONE	PRESSIONE ARIA COLLETTORE	TLC	ORARIA	1	1	30.336
	OSSIDAZIONE BIOL- NITRIFICAZIONE	OSSIGENO DISSOLTO VASCHE 1,2,3,4,	TLC	ORARIA	4	4	112.800
	SEDIMENTAZIONE SECONDARIA	ORE FUNZIONAMENTO MCF 1-6	TLC	ORARIA	6	6	157.680
	SEDIMENTAZIONE SECONDARIA	ORE FUNZIONAMENTO VCF 1-12	TLC	ORARIA	12	12	315.360
	RICIRCOLO FANGHI BIOLOGICI	ORE FUNZIONAMENTO CRF 1,2,3,4,5	TLC	ORARIA	5	5	151.800
	RICIRCOLO FANGHI BIOLOGICI	PORTATA FANGHI DI RICIRCOLO	TLC	ORARIA	1	1	30.336
	ADDENSAMENTO DINAMICO FANGHI SECONDARI	PORTATA FANGHI DI SUPERO	TLC	ORARIO	1	1	2.616
	ISPESMENTO STATICO FANGHI PRIMARI	PORTATA IN - OUT ISPESMENTORI 1,2	TLC	ORARIO	4	4	105.120
	DIGESTIONE ANAEROBICA	TEMPERATURA MANDATA DIGESTORI	TLC	ORARIO	1	1	30.336
	DIGESTIONE ANAEROBICA	PORTATA BIOGAS DA DIGESTORE A GASOMETRO	TLC	ORARIO	1	1	26.280
	DIGESTIONE ANAEROBICA	MISURA LIVELLO GASOMETRO	TLC	ORARIO	1	1	2.616
	DIGESTIONE ANAEROBICA	ORE FUNZIONAMENTO TORCIA BIOGAS	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	DIGESTIONE ANAEROBICA	PORTATA BIOGAS BRUCIATO IN TORCIA	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	DISIDRATAZIONE MECCANICA CON NASTROPRESSA	ORE DI FUNZIONAMENTO POMPE FANGHI 1,2,3,4	TLC	ORARIO	4	4	10.464
DISIDRATAZIONE MECCANICA CON CENTRIFUGA	FUNZIONAMENTO COCLEA TRASFERIMENTO FANGHI 1,2,3	TLC	ORARIA	3	3	84.888	
SERVIZI AUSILIARI	ABBATTIMENTO ODORI CON BIOFILTRAZIONE	CORRENTE VELOCITA', VENTILATORE VEN1	TLC	ORARIA	2	2	10.752
	ABBATTIMENTO ODORI CON BIOFILTRAZIONE	TEMPERATURA -UMIDITA' ARIA ESTERNA	ARPAV	1/4 ORA	2	2	319.296
	COGENERAZIONE	ORE_FUNZIONAMENTO_MOTORE_1	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	COGENERAZIONE	ORE_GRUPPO_FRIGO	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	COGENERAZIONE	ORE_SOFFIANTE_SB1	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	COGENERAZIONE	CONCENTRAZIONE CH4 NEL BIOGAS_PUNTO_1	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
	COGENERAZIONE	CONCENTRAZIONE CH4 NEL BIOGAS_PUNTO_2	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364
COGENERAZIONE	CONCENTRAZIONE H2S NEL BIOGAS_PUNTO_1	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364	
COGENERAZIONE	CONCENTRAZIONE H2S NEL BIOGAS_PUNTO_2	TLC_AGSM	GIORNALIERA	1	1	364	
					<b>94</b>	<b>91</b>	<b>2.007.588</b>



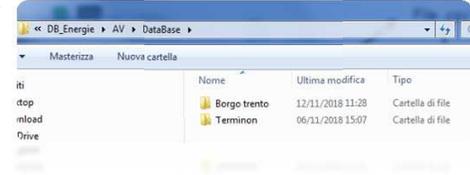
# PIANIFICAZIONE DELLA RACCOLTA DEI DATI ENERGETICI

Sempre  
Extra e con AE in corso



Concentratore dati (Es. COMX 510)

File .csv



Multimetri, mis. portata, mis. livello, etc..  
(misure energetiche e di processo)

+ Monitoraggio  
Studio  
Investigazione  
Miglioramento

- Allineamento  
Ricostruzione  
Scrematura



# PIANO MONITORAGGIO IMPIANTO DEPURAZIONE DI VERONA

## ATTENDIBILITA' DEI DATI

### CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO Accreditation Certificate

ACCREDITAMENTO N.  
ACCREDTATION N. **0343L REV. 02**

EMISSO DA  
ISSUED BY **DIPARTIMENTO LABORATORI DI PROVA**

SI DICHIARA CHE  
WE DECLARE THAT

**ACQUE VERONESI S.C. A R.L. - LABORATORIO ANALISI**  
Sede/Headquarters:  
Via B. Avesani 33 - 37135 Verona VR.

E' CONFORME AI REQUISITI  
DELLA NORMA **UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005**

MEETS THE REQUIREMENTS  
OF THE STANDARD **ISO/IEC 17025:2005**

QUALE  
AS **Laboratorio di Prova  
Testing Laboratory**

Data di 1° emissione  
1st issue date **09-07-2001**

Data di modifica  
Modification date **18-10-2018**

Data di scadenza  
Expiring date **12-07-2021**

### Rapporto di Manutenzione 4003931

Endress+Hauser Italia S.p.a.  
Via Fratelli Di Dio, 7 - 20063 Cernusco s/N (MI)  
Tel: +39 02 92192.1 Fax: +39 02 92192.153  
Certificato ISO 9001:2008 - No: IQ-0108-04

Dati Cliente  
Ragione Sociale **ACQUE VERONESI SCARL**  
Indirizzo **LUNGADIGE GALTAROSSA 8**  
CAP **37133 VERONA**  
Intervento tecnico n° **004413026082**

Dati strumento  
Strumento **RP520-ADF/LALA**  
Numero di serie **48007004085**  
Descrizione **Verona-Uscita impianto**  
Produttore **Endress+Hauser**  
TAG **4003931**  
Parametro **Analisi**

Descrizione	Numero di serie	Numero certificato
CHECKTEMP_Termometro portatile	41/1/s	JET1711MT
FLUKE 1577 Insulation Multimeter	18890080	K541401AM
WIKA MANOMETRO -1/3 bar	N/A	N/A

SOP numero	Descrizione SOP
SOP-M-E-H Standard	Manutenzione eseguita in accordo agli standard E+H

Checklist di manutenzione	OK	Non OK	Note
Installazione/Applicazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Controllo elettronico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Controllo gruppo Frigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Controllo pneumatica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificata parametrizzazione e funzioni
Controllo distribuzione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Manutenzione eseguita	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 PRELIEVO DA 100 ml OGNI 1000 m³

Esito della manutenzione  OK  Non OK

Note  
Tempo funzionamento Unità: 83767 h.  
Pompa: 3251 h.  
Compressore: 28317 h.  
Campioni: 285335.

Il Tecnico  
Firma **Andrea Meneghin**

Endress  
People fit

Numero rapporto  
Data manutenzione  
Luogo della manutenzione  
Ragione Sociale  
Impianto  
Indirizzo  
CAP  
Contatto

Campo di misura  
Versione software  
Contenitore



CENTRO DI TARATURA LAT 121  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 121 6533  
Certificate of Calibration



LAT N° 121

Pagina 1 di 11

- Data di emissione  
date of issue **2017-11-02**  
- cliente  
customer **HT ITALIA S.r.l.  
Via DELLA BOARIA, 40  
FAENZA**  
- Destinatario  
receiver **HT ITALIA S.r.l.  
Via DELLA BOARIA, 40  
FAENZA**  
- Richiesta  
application **17/821**  
- in data  
date **02/11/2017**  
  
Si riferisce a:  
referring to  
- Oggetto  
item **Calibratore**  
- costruttore  
manufacturer **Wavetek**  
- Modello  
model **9100**  
- Maticola  
serial number **37182**  
- Data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item **2017-09-04**  
- Data delle misure  
date of measurement **Del: 2017-09-20 al 2017-10-28**  
- Registro di laboratori  
laboratory reference **7181**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedure given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and may be valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro  
Head of Centre  
P.I. **Carmelo Pollio**



# CALCOLO INDICATORI IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI VERONA

## Generali



**kWh/m<sup>3</sup>acqua reflua trattata**

**kWh/kg COD abbattuto**



## Specifici per ogni sottofase

**Coclee di sollevamento**



**kWh/m<sup>3</sup>sollevato**



**Cogenerazione**



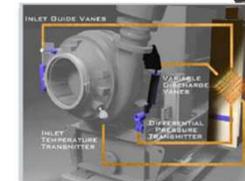
**kWh/Sm<sup>3</sup> biogas**



**Ossidazione biologica**



**kWh/Sm<sup>3</sup>aria**



**Biofiltro**



**kWh/Nm<sup>3</sup>aria trattata**



....



....



# INTERVENTI REALIZZATI – DEPURATORE DI VERONA

Sito: DEP VERONA CITTA' DI VERONA AVESANI

Anno di riferimento & documentazione   Produzione   Acquisti   Consumi   **Interventi di efficientamento realizzati**   Interventi di efficientamento individuati

Anno completamento	Tipologia intervento	Area intervento	Investimento(€)	Misuratore dedicato	Risparmio annuo	0
2018	Tecnico	Linee produttive	€ 12.082,50	✓ SI		
2018	Tecnico	Linee produttive	€ 2.413,78	✓ SI		
2018	Tecnico	Linee produttive	€ 7.430,00	✗ NO		
2018	Tecnico	Cogenerazione/trigenerazione	€ 39.000,00	✓ SI		
2018	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 1,00	✓ SI		
2018	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 1,00	✓ SI		
2018	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 1,00	✓ SI		
2018	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 1,00	✓ SI		
2017	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 1,00	✓ SI		
2017	Tecnico	Linee produttive	€ 9.800,00	✗ NO	32.063,00 kWh	
2016	Tecnico	Linee produttive	€ 16.500,00	✓ SI	15.619,00 kWh	
2016	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 1,00	✓ SI		



## Monitoraggio dei consumi e produzione di energia finalizzato all'Audit Energetico

Acque  Veronesi

AGENZIA NAZIONALE  
EFFICIENZA ENERGETICA



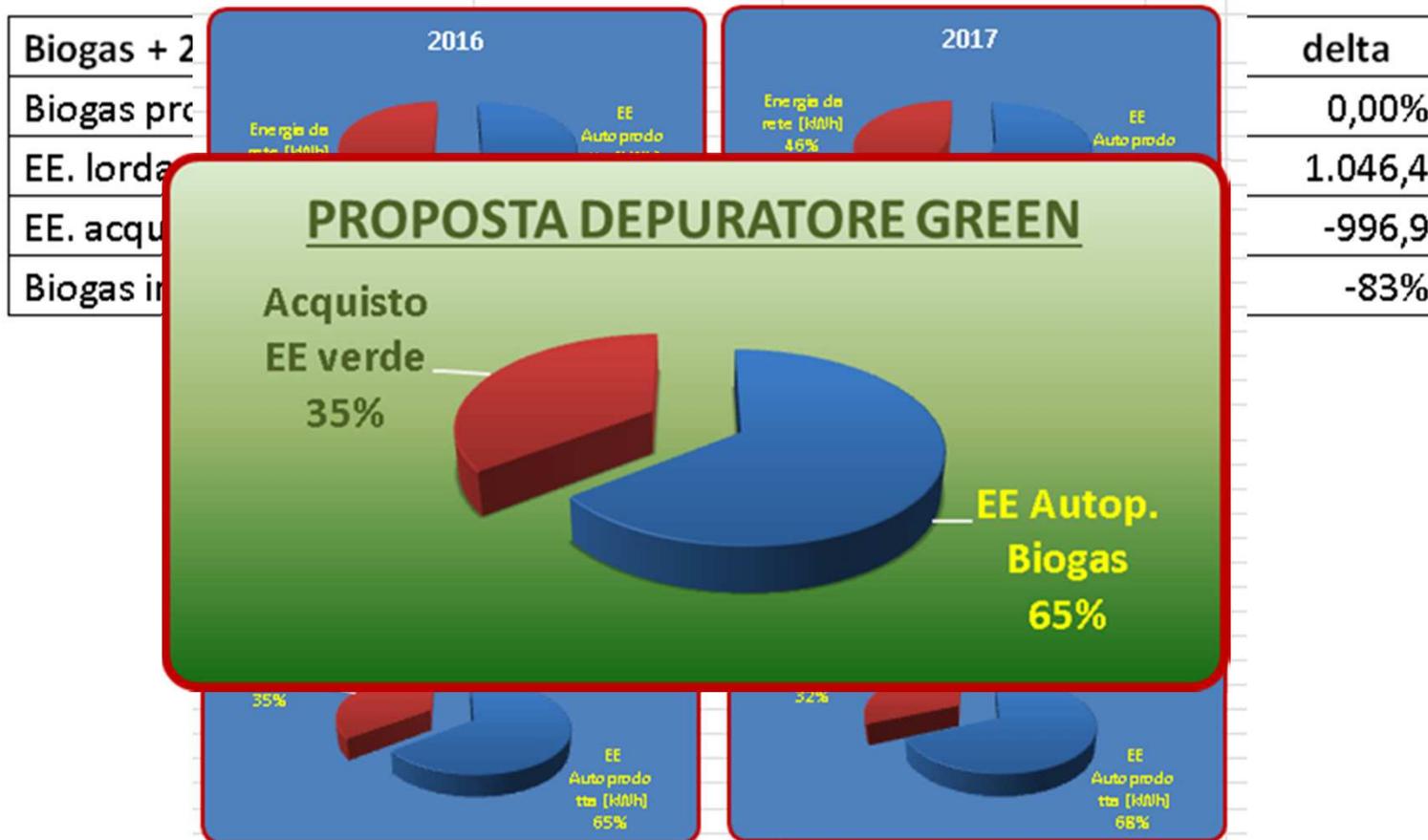
# INTERVENTI INDIVIDUATI – DEPURATORE DI VERONA

Descrizione intervento	Intervento	Area intervento	Investimento(€)	annuo
Modifica logica di funzionamento e variazione della velocità di rotazione del motore elettrico del ventilatore di aspirazione dello Scrubber in funzione della temperatura ambiente	Tecnico	Linee produttive	€ 15.000,00	
Modifica e implementazione sistema di misura della portata Totale dei Turbocompressori del comparto di ossidazione biologica (Normalizzazione della misura)	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 4.642,20	
Installazione sistema di misura e monitoraggio energetico e parametri di processo comparto di trattamento biologico di Denitrificazione	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 1.500,00	
Installazione Sistema di Misura e monitoraggio Consumi energetici Motore Compressori biogas CGB1, 2, 3 e pompe ricircolo fanghi digestori PFD 1,2,3,4	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 2.000,00	
Installazione Sistema di Misura e monitoraggio consumi energetici Motore Coclee Sollevamento liquami n°1,2,4	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 2.000,00	
Installazione sistema di misura e monitoraggio consumi energetici e parametri di processo comparto acqua industriale	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 1.500,00	
Installazione motore di cogenerazione 250 kW per recupero biogas in eccesso prodotto dal processo di digestione anaerobica e produzione energia elettrica destinata al solo consumo interno	Tecnico	Cogenerazione/trigenerazione	€ 440.000,00	640.000,00 kWh
Installazione cinghie di trasmissione ad alto rendimento su organi di trasmissione del moto Ventilatore biofiltro VEN1	Tecnico	Linee produttive	€ 3.000,00	
Installazione batterie di rifasamento motori elettrici compressori gas biologico CGB1,2,3	Tecnico	Linee produttive	€ 2.500,00	
Implementazione sistema di regolazione della portata denominato IGV sui Turbocompressori (315 kW) a servizio del comparto di Ossidazione Biologica - HV-Turbo modello KA10 SGL 210 - matricola 4338, 4339, 4340	Tecnico	Linee produttive	€ 139.244,00	346.500,00 kWh
Acquisizione delle misure energetiche e di processo dell'unità di cogenerazione	Gestionale	Generale (monitoraggio, organizzazione, formazione, ISO 50001)	€ 3.000,00	



# INTERVENTI INDIVIDUATI – DEPURATORE DI VERONA

**Nuovo Gruppo di Cogenerazione da 250 kWe da installare nell'impianto di depurazione c/le «Città di Verona»**



**58a Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria-Ambientale -  
Razionalizzazione del monitoraggio di impianti di depurazione**

**CONTATTI**  
**[annarita.mutta@acqueveronesi.it](mailto:annarita.mutta@acqueveronesi.it)**

Annarita Mutta – Responsabile Area Depurazione e Reflui

Verona | 23 ottobre 2019

