



Certificato n° 1379

Comune di Monterosso Grana

Lavori di MANUTENZIONE STRAORDINARIA IMPIANTO DI DEPURAZIONE IN COMUNE DI MONTEROSSO GRANA Codice progetto: UM00020

Livello di progettazione:

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto elaborato:

**RELAZIONE DI VERIFICA IMPIANTO
ANALISI DELLE ACQUE PARASSITE**

Progetto:



Sede Legale: Corso Nizza 88 - 12100 Cuneo
Tel. 800.194.065 - fax 0171.326710
Partita IVA: 02468770041
Capitale sociale € 5.000.000
e-mail: acda@acda.it

Progettazione:

FERRARI, GIRAUDDO E ASSOCIATI s.r.l. STP
Corso Nizza, 67/A - 12100 - Cuneo
P. IVA: 02126240049

Responsabile Unico del Procedimento
(Ordine Ingegneri di Cuneo n° A01886)

Ing. Fabio Monaco

COMMESSA	Livello di progetto	Categoria di progetto	Tipo di elaborato	N. elaborato	REV.	DATA	SCALA / E
UM00020	PD	GE	TX	01.A1		26/06/2024	

REV.	Descrizione:	DATA:	Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:
	Emissione per consegna P.D.	10/03/23	Ing. S. Ferrari	Geom. F. Ghio	Ing. F. Monaco
	Emissione per integrazioni C.d.S.	24/09/24	Ing. S. Ferrari	Geom. F. Ghio	Ing. F. Monaco

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI CUNEO
COMUNE DI MONTEROSSO GRANA

PROGETTO DEFINITIVO:
MANUTENZIONE STRAORDINARIA IMPIANTO DI
DEPURAZIONE IN COMUNE DI
MONTEROSSO GRANA
Codice progetto A.C.D.A.: UM00020

RELAZIONE DI VERIFICA IMPIANTO

ANALISI DELLE ACQUE PARASSITE

PREMESSE

Facendo seguito a quanto riportato nella relazione d'istruttoria dell'Ufficio Autorizzazioni integrate Ambientali della Provincia di Cuneo, che cita, a pag 4:

In considerazione dei contenuti del p.to 1, la progettazione proposta dovrebbe essere rivista anche alla luce della presenza di acque parassite, in quanto non sarebbe comunque conseguito l'intendimento progettuale volto ad installare un sistema idoneo al trattamento di circa 500 A.E. In proposito devono essere forniti opportuni elaborati grafici di dettaglio

e del Contributo Tecnico dell'ARPA al capitolo 4 "Osservazioni e proposte di condizioni ambientali":

- **Si richiede di effettuare, preliminarmente all'esecuzione dei lavori di cui al presente progetto, una valutazione sulle acque parassite su tutta la fognatura comunale afferente al depuratore e, qualora ve ne fosse accertata la presenza, dovrà essere valutata la possibilità di allontanamento delle stesse e le relative tempistiche.**

si sono effettuate delle misure di portata a monte dell'attuale impianto di depurazione con un sistema capace di memorizzare la lettura ogni 15 minuti. Il sistema prevedeva la misura dell'altezza d'acqua presente e la velocità della corrente. La strumentazione in fase di installazione è stata controllata tenendo presente le caratteristiche del sensore di velocità e le dimensioni della tubazione. Per controllare il sistema si sono effettuate delle misure dirette di altezza e della velocità della corrente utilizzando un mulinello correntometrico. In base alle risultanze si sono ritenute attendibili le misure del battente d'acqua presente nella tubazione mentre, per quanto riguarda la velocità, la dimensione del sensore di misura era tale da condizionarne la lettura.

I dati quindi rilevati in altezza sono stati utilizzati per ricavare la velocità e, quindi, la portata nella condotta. Si è tenuto in considerazione che la tubazione presente è del diametro di 40 cm (raggio di 20 cm).

Per ottenere il valore della velocità dalle varie altezze si è utilizzata la legge del moto uniforme di Chezy

$$V = X\sqrt{R \cdot i}$$

e si è ricavato con la misura diretta della V il valore di $x (i)^{0.5}$, detto fattore di portata.

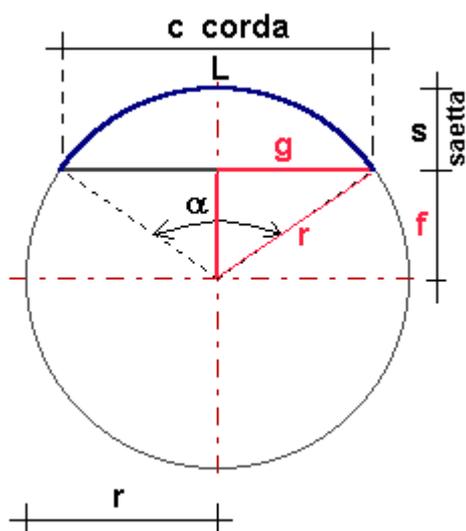
Il valore ottenuto, considerando un'altezza di 4,1 cm, corrispondente ad un $r = 0,026$ cm è una velocità media di 0,51 m/s (ricavata dalla media di cinque misure), viene riportato a seguire:

Velocità con mulinello	0,54 m/s
	0,51 m/s
	0,45 m/s
	0,55 m/s
	0,50 m/s
media	0,51 m/s
H=	41,000
ri	0,0260
$x(i)^{0,5}$	3,16227766

Ottenuto il fattore di portata, parametro comprensivo della pendenza idraulica (i) e del coefficiente di scabrezza della tubazione, è possibile ricavare la velocità della corrente dall'altezza misurata in continuo dallo strumento.

Per valutare l'Area della sezione e lo sviluppo del contorno bagnato si sono utilizzate le formule del settore circolare dove la saetta corrisponde all'altezza h:

dalla h (saetta) si è ricavato l'angolo α con la formula inversa di quanto riportato a seguire:



$$s = \text{saetta} = r (1 - \cos \alpha / 2)$$

Ottenuto α si è ricavata l'area A

$$A = \frac{1}{2} r^2 \left[\frac{\pi \alpha^\circ}{180} - \sin \alpha \right]$$

Il contorno bagnato :

$$p = \alpha^r \times r$$

$$e r = A/p$$

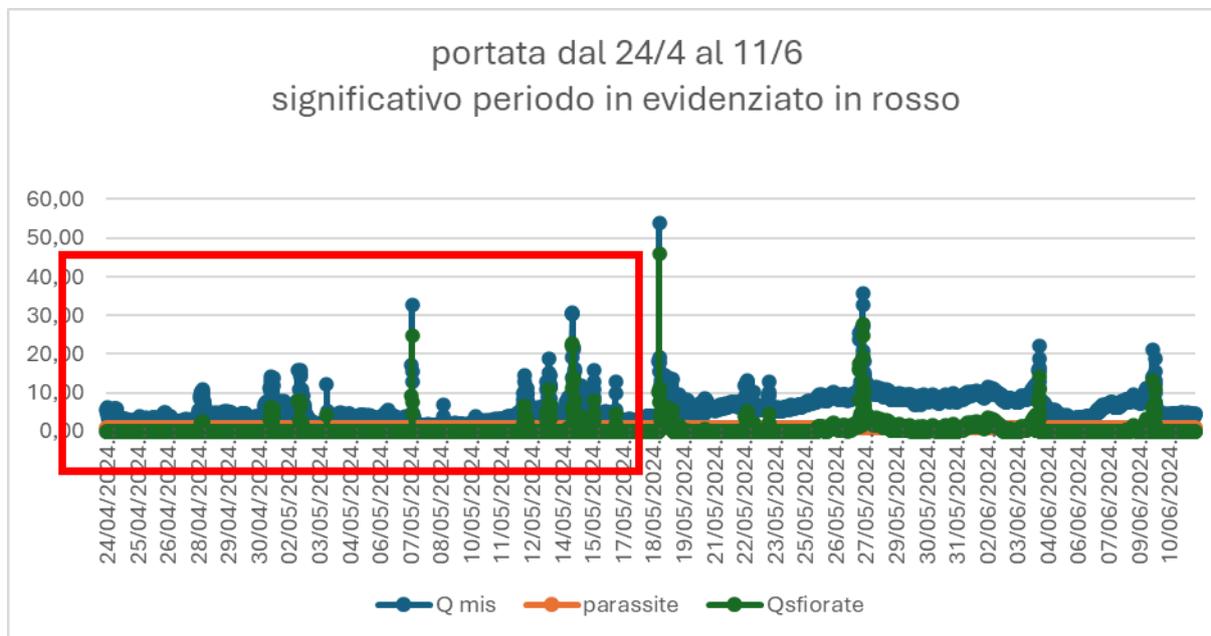
Si è ricavata quindi la portata misurata in base alle altezze dalla formula:

$$Q \text{ mis} = A (r)^{0.5} (x (i)^{0.5})$$

Dove il valore di $(x (i)^{0.5}) =$ è stato assunto pari a 3,16227

ANALISI DEI DATI MISURATI

I valori trasmessi dall'Acda hanno interessato il periodo dal 24 aprile 2024 all' 11 giugno 2024 come riportato nel grafico a seguire.



Come si può notare, durante tutto il periodo si sono susseguite precipitazioni atmosferiche che hanno condizionato notevolmente le misure rilevate.

Per evidenziare la presenza di portate parassite è necessario effettuare la misure in tempo secco. Il periodo che è risultato più attendibile per le misurazioni (che comunque continuano al fine di individuare ulteriori periodi di secca) è stato evidenziato nel riquadro rosso e va dal 24/04 al 18/05.

In questo periodo si è valutata la portata presente in prevalenza durante le ore notturne e nei periodi cui non si sono rilevate delle precipitazioni piovose.

Il valore ricorrente nelle ore notturne, pari alla portata parassita, è di :

$$Q_{\text{parassita}} = 1.21 \text{ l/s}$$

Per valutare l'attendibilità di questo valore si sono considerate anche le analisi di depurazione effettuate dal 2019 al 2022 dall'ACDA a monte dell'impianto di depurazione.

I valori trasmessi risultano:

DATA	NOTE	FISCALI/A UTOCONT ROLL/AR	AVARIE/ COMUNI CAZIONI/	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD t _q (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Ptot (mg/l)
07/05/2019				46	72	128	14,2	2,3
22/05/2019				65	45	72	15,6	1,7
08/10/2019				209		1900	98	19
25/08/2020				91	115	257	51,7	4,1
12/12/2022				57	75	145	27,8	2,7

I valori di BOD₅ misurati sono pari a :

BOD₅ medio = 77 mg/l

BOD₅ max = 115 mg/l

BOD₅ min= 45 mg/l

Le misure sono state fatte nelle ore diurne, ma non è nota la condizione meteorica che potrebbe aver condizionato il valore. Certamente da quanto risulta in base al parametro BOD₅ rilevato, le portate di acqua nera sono notevolmente diluite dalle presenza di acque parassite.

I valori dell'inquinamento specifico, che nel caso di una dotazione idrica di 250 l/ab*giorno sono di 300 mg/l, non superano i 115 mg/l che risultano ampiamente inferiori a quanto previsto per legge nello scarico di acque superficiali.

Per valutare la quantità di acque parassite complessive, si sono considerati gli Abitanti equivalenti, il carico organico unitario di 60 gBOD₅/ab*giorno, la dotazione base di 250 l/ab*giorno consigliata dalla Provincia e la quantità di acque parassite che consentono la diluizione dell'inquinamento specifico dal valore di 300 mg/l ai valori misurati.

A questo valore si è sommata una dotazione pro capite di acqua parassita al fine di ottenere il valore misurato in sito.

Dalla portata pro-capite è stata estrapolata la portata unitaria.

I valori sono riportati in tabella.

BOD5 (mg/l)	media	76,75		min	45		max	115
	Aeq	500			500			500
	Dotazione	250	l/aa/giorno		250			250
	portata parassite procapite	730	l/aa/giorno		1450			450
	Dotazione+ parassite	980	l/aa/giorno		1700			700
	C	0,80			0,80			0,80
	Di	392,00	mc/giorno		680,00			280,00
	Cou	60			60			60
	Cou *Ae	30			30			30
	BOD5	77			44			107
	Volume parassite	292	mc/giorno		580			180
	portate parassite	3,4	l/s		6,7			2,1

I valori di portate parassite variano da un valore minimo di **2.1** l/s per il BOD₅ max di 115 mg/l a un massimo di **6.7** l/s per il BOD₅ min.

Il valore di minimo di 2.1 l/s conferma il valore misurato direttamente dalla strumentazione messa nel pozzetto il cui dato minimo nelle ore notturne risulta di 1.21 l/s

La differenza di 0.9 l/s è accettabile e rientra nella stima delle misure effettuate.

Adottata quindi la portata di **1.21** l/s quale portata parassita e considerato il periodo significativo, le cui precipitazioni non risultano rilevanti, si sono calcolati i valori di :

$$Q_{\text{netta}} = Q_{\text{mis}} - Q_{\text{parassita}}$$

Q sfiorata tenendo conto della portata di sfioro pari a $5Q_m = 8.68$ l/s (uguale a zero per $Q_{\text{netta}} < 5Q_m$)

$$Q_{\text{sfiorata}} = Q_{\text{mis}} - Q_{\text{parassita}} - 5Q_m$$

Q depurata tenendo conto della portata di sfioro

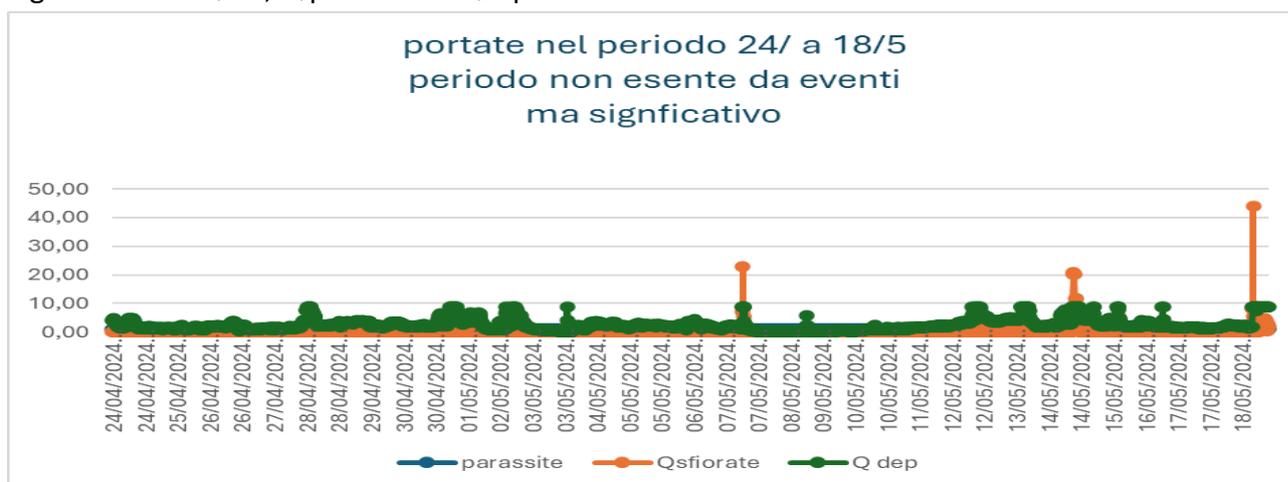
$$Q \text{ depurata} = Q \text{ mis} - Q_{\text{parassita}} - Q \text{ sfiorata}$$

Le portate misurate ogni 15 min sono state mediate per valutare la portata media depurata del periodo in esame e, togliendo i valori della portata parassita e di quella sfiorata, quando quest'ultima è superiore a 5Qm, si sono ottenuti i valori della portata da inviare alla depurazione. Il valore è risultato inferiore alla portata di progetto Qm₁₀.

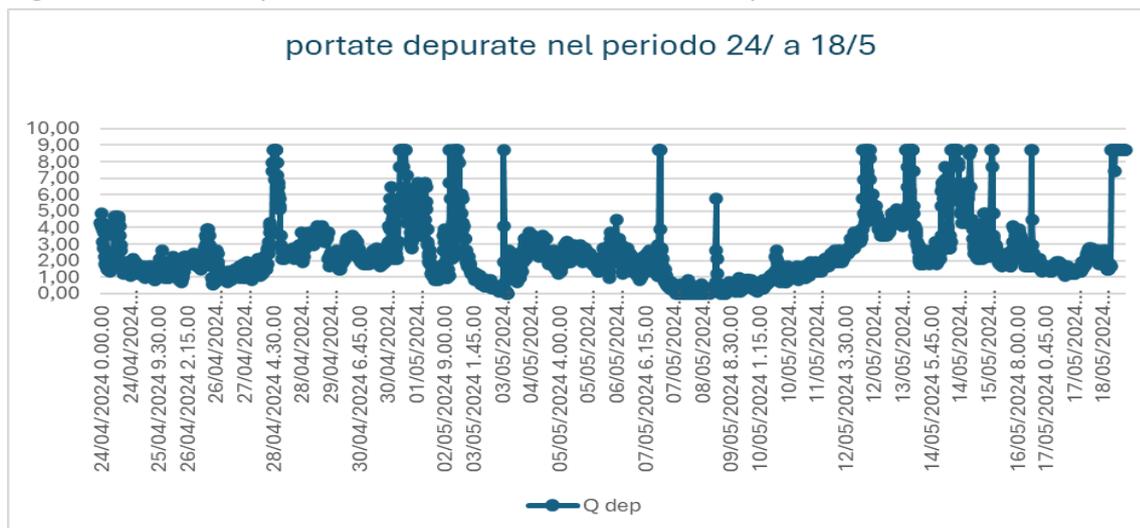
Si riportano a seguire i parametri di verifica dell'impianto di depurazione in progetto:

N. ABITANTI	500
DOTAZIONE	250 l/ab/g
volume giorno	100000 l
portata l/s	1,1574 l/s
PORTATA MEDIA Qm16	1,74 l/s
Portata massima Qm10	2,78 l/s
Q parassite	1,21 l/s

Il grafico delle Qmis, Q parassite e Qdep



Il grafico delle Q depurate dove il valore massimo risulta pari alla 5Qm



E i valori di Q media delle portate depurate:

DAL 24/4 AL 18/5		
MINIME		1,21 l/s
MASSIME		53,93 l/s
media depurate		2,46 l/s
Q m10		2,78 DI PROGETTO

CONSIDERAZIONI FINALI

In base alle valutazioni effettuate sulle acque parassite, tenendo in considerazione le misure di portata ricavate dalla strumentazione messa in condotta e dai prelievi nel corso degli anni effettuate dall'Acda spa, possiamo riassumere:

✓ **Le portate parassite sono certamente presenti in condotta e devono essere rimosse al fine di garantire un regolare funzionamento dell'impianto (si allega a tal proposito la dichiarazione dell'Ente Gestore di impegno all'eliminazione delle stesse dalla rete fognaria);**

✓ Le analisi di laboratorio effettuate, evidenziano dei valori di BOD₅ propri di una portata parassita variabile da un minimo di 2,1 l/s circa a un massimo di 6 l/s;

✓ Dalle misure dirette si è quantificato un valore di 1.21 l/s che è stato assunto nei calcoli in quanto a garanzia del dimensionamento dell'impianto di depurazione;

✓ L'impianto dimensionato su 500 Aeq, con una dotazione idrica pro capite di 250 l/ab/giorno, risulta essere compatibile con i dati rilevati durante il periodo di misura;

✓ *Si ritiene indispensabile procedere con le misure anche durante la stagione estiva al fine di valutare le portate minime presenti nel periodo di secca.*

✓ Le verifiche effettuate in un periodo non esente da eventi meteorici, in cui l'impianto ha ricevuto le portate inferiori a 5Qm (ma comunque maggiori di Qm₁₀) che hanno aumentato il valore della Q media depurata, confermano l'attendibilità dei parametri progettuali.

Allegato: Dichiarazione del Gestore per le portate parassite.

Cuneo, li

Il progettista

Dott. ing. Stefano Ferrari