



PROGRAMMA FSC 2014-2020 - PIANO OPERATIVO AMBIENTE
INTERVENTO FINANZIATO CON RISORSE FONDO SVILUPPO E COESIONE 2014-2020
ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO DI CUI ALLA PROCEDURA DI INFRAZIONE N.° 2014/2059

COMUNE DI CASAL VELINO
(PROVINCIA DI SALERNO)



SOGGETTO ATTUATORE

RETE FOGNANTE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CASAL VELINO
E ADEGUAMENTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE
PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO N°:

R.3

DESCRIZIONE

**RELAZIONE SU IMPIANTO DI
SOLLEVAMENTO**

DATA: AGOSTO 2021

REVISIONE: A

SCALA:

IL PROGETTISTA
(ARCH. PASQUALE CAMMAROTA
UTC COMUNE DI CASAL VELINO)

SUPPORTO TECNICO AL RUP
(ING. PIERLUIGI LEONI)

SUPPORTO AL RUP
(ARCH. ANGELO GREGORIO)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(ING. GIOVANNA FERRO)

OGGETTO: RETE FOGNANTE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI
CASAL VELINO ED ADEGUAMENTO IMPIANTO DI
DEPURAZIONE
PROGETTO ESECUTIVO

Indice

1) PREMESSA	4
2) TRATTO – SAN MATTEO – SOLLEVAMENTO E CONDOTTA DI MANDATA	4
3) SAN MATTEO – SOLLEVAMENTO ELENCO ATTREZZATURE	14

1) **PREMESSA**

Il progetto prevede la realizzazione del tratto denominato San Matteo di diminuire i liquami che arrivano nella condotta di via Velia.

Il tratto è in parte a gravità con le caratteristiche riportate nella relazione di calcolo idraulico ed in parte in pressione con le caratteristiche di seguito riportata.

2) **TRATTO – SAN MATTEO – SOLLEVAMENTO E CONDOTTA DI MANDATA**

Nel presente progetto si prevede la modifica dell'impianto di sollevamento esistente denominato San Matteo in quanto la realizzazione del tratto a gravità denominato San Matteo determina un sostanziale aumento dei liquami in arrivo in quanto vengono convogliati in questo impianto di sollevamento parte dei liquami che ad oggi vengono inviati all'impianto Stella Maris denominato che risulta ad oggi sottodimensionato.

La realizzazione del tratto determina una riduzione dei liquami nella condotta lungo via Strada Santa che risulta sottodimensionata.

Cenni preliminari

Per dimensionare un impianto di sollevamento fecale occorre valutare i seguenti elementi:

- la portata nell'ora di punta;
- la possibilità di maggiori afflussi di origine meteorica;
- il dislivello geodetico da superare;
- la lunghezza della tubazione di mandata;
- la velocità di scorrimento nella tubazione di mandata;
- il tempo di sedimentazione del liquame;
- la frequenza degli avviamenti delle pompe;
- la eventualità di brevi interruzione della energia elettrica

Portata media giornaliera

La portata media giornaliera si determina dal numero di abitanti equivalenti e dalla portata pro capite che nel nostro caso è di

$$q = Ab_{eq} \times q = 4.000 \times 250 \frac{l}{g} = 1000 m^3.$$

Maggiori afflussi di origine meteorica

Anche se non dovrebbero confluire nelle fognature per acque nere, eventuali maggiori afflussi di origine meteorica possono essere smaltiti sia dal maggior dimensionamento di ogni singola pompa rispetto alla portata prevedibile nel funzionamento normale, sia dalla presenza della seconda pompa predisposta per tale impiego saltuario.

Dislivello geodetico

Il dislivello geodetico da superare viene determinato come differenza di quota tra il fondo del pozzetto di raccolta (o più esattamente tra la parte superiore del corpo pompa) e il punto più alto della condotta premente.

Lunghezza della tubazione di mandata

La condotta di mandata è realizzata con una tubazione in PVC di lunghezza 410 metri diametro esterno 200 PN16.

Velocità di scorrimento nella tubazione di mandata

Il diametro della tubazione di mandata deve ovviamente essere ben superiore al passaggio libero della pompa; la velocità ottimale del flusso pompato non dovrebbe essere inferiore a 0,7-0,8 m/s (per evitare depositi) e non superiore a 1,5 m/s.

Qualora sia prevista la possibilità che le due pompe funzionino contemporaneamente, in tale situazione la velocità non dovrebbe superare i 2 m/s.

La norma UNI EN 12056-4 prescrive:

- che la velocità di scorrimento non deve essere minore di 0,7 m/s né maggiore di 2,3 m/s
- per gli impianti di sollevamento di liquami senza maceratore, un diametro minimo del condotto di scarico DN 80.

Tempo di sedimentazione del liquame

Il Tempo di detenzione nella vasca di accumulo dovrebbe essere tale (secondo alcuni testi al massimo 30 minuti) da minimizzare la possibilità di sedimentazione e di fermentazione.

Il punto 7 della norma EN 752-4:1997, stabilisce "la setticità" deve essere limitata.

Frequenza degli avviamenti delle pompe

La norma UNI EN 12056-4 suggerisce (non prescrive) una durata minima di funzionamento di:

- 2,2 sec. per pompe fino a 2,5 kW;
- 5,5 sec. per pompe da 2,5 a 7,5 kW;
- 5,5 sec. per pompe oltre 7,5 kW;

ed un pompaggio minimo di 20 litri

In modo più restrittivo i costruttori di pompe suggeriscono:

- massimo 12 avviamenti/ora per pompe fino a 5 kW;

- massimo 8 avviamenti/ora per pompe oltre 50 kW;

I due diversi criteri potrebbero essere compatibili tra loro in funzione del tempo di funzionamento

Brevi interruzione della energia elettrica

La eventualità di brevi interruzioni dell'energia elettrica è generalmente superata da un volume di accumulo che assicura la funzionalità.

Si potrebbe ovviare al problema prevedendo sull'impianto un gruppo elettrogeno idoneo alla potenza delle e-pompe dimensionate ma non si ritiene necessario predisporre.

Dimensionamento dell'impianto

È opportuno prevedere sempre la installazione di due pompe che operino alternativamente in regime normale e contemporaneamente in caso di eccezionale afflusso.

E' indispensabile prevedere un sistema di grigliatura (anche solo una griglia a cestello estraibile) per la trattenuta di corpi solidi grossolani che potrebbero depositare in modo definitivo sul fondo del pozzetto o creare intasamento della pompa o bloccaggio della girante.

La norma UNI EN 12056-4 prescrive: "i condotti di scarico devono essere in grado di resistere ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione massima di funzionamento dell'impianto."

Nel calcolare le perdite di carico occorre considerare che la densità dei liquami fognari potrebbe essere 1,10-1,15 volte quella dell'acqua.

Nel progetto vista la variabilità del numero di abitanti equivalenti, tra estate e inverno, si è ritenuto di dimensionare l'impianto di sollevamento con tre pompe.

DATI DI PROGETTO

Portata Pro Capite: $Q_u = 250 \text{ lt/giorno}$

Numero di abitanti: 4000 abitanti equivalenti

Portata affluente: $Q_{\text{aff}} = 1.000 \text{ mc/giorno}$

Per il dimensionamento dell'impianto si è preso in considerazione quanto scaturisce da attuali studi sui diagrammi di consumo degli acquedotti municipali, che hanno confermato una curva media dei consumi nelle 24 ore, dalla quale si rilevano tre momenti di punta:

- durante la mattina dalle 6 alle 8;
- a mezzogiorno, tra le 11,30 e le 13.30;
- nel pomeriggio, tra le 17 e le 21.

Le diverse abitudini possono spostare la punta di maggior consumo ad ore diverse da quelle indicate. In

ogni caso si riscontra sempre una punta della durata di quattro ore con un consumo corrispondente a circa il 60 % dell'intero consumo della giornata.

Ciò significa che, durante 4 ore, l'afflusso alla stazione di sollevamento sarà (Q_{affl4} ; espresso in litri per secondo):

$$Q_{affl4} = Q_{affl} \times \frac{60}{100} \times \frac{1}{4 \times 3600} \times 1000 = 41,60 \frac{l}{sec}$$

La condizione generale più economica per il mantenimento in perfetta efficienza dell'impianto è che il numero degli avvii della pompa o delle pompe sia contenuto entro dieci in un'ora.

Le elettropompe tipo "Grundfos" hanno albero molto corto, ben sopportato e largamente dimensionato, inoltre avendo un sistema di raffreddamento motore ad aria, il numero di avviamenti può essere tranquillamente aumentato a quindici per pompa a 1.450 g/min. (motore a 4 poli).

Semplici calcoli mostrano che la più grande frequenza di avviamenti corrisponde alla condizione di portata in afflusso uguale a metà della portata della pompa con volumi utili minimi.

È molto importante, in una stazione di sollevamento, per il mantenimento della vita aerobica, che il periodo di detenzione dei liquami non sia molto lungo, perché ciò aumenta il pericolo di intasamenti dovuti ad agglomerazione, formazione di crostoni ed il pericolo di aumento dei cattivi odori.

Portata elettropompa e volume utile

Portata di afflusso espressa in (lt/sec):	$Q = 41,6 \text{ l/sec}$
coefficiente di punta	$= 1,5$
Portata di punta	$Q_p = 1,5 \times Q_{affl} = 62,4 \text{ l/s}$
Prevedendo 10 avviamenti per ora il tempo totale tra 2 avviamenti (min) sarà: $t=6\text{min}$	
Volume utile espresso:	$V_u = 3 \times Q_p = 12 \text{ metri cubi}$

Perdite di carico relativa alla condotta premente

Portata richiesta alla pompa:	$Q_p = 62,4 \text{ lt/sec.}$
Dislivello geodetico (compresa profondità vasca):	$H_g = 9,0 \text{ metri}$
Sviluppo condotta premente:	$L = 430 \text{ metri}$
Tipo condotta premente:	$= \text{PEAD } 250 \text{ PN } 16$

Immettendo nella condotta premente la portata di 62,4 la velocità in condotta sarà: $V= 1.6 \text{ m/s}$

Coefficiente dipendente dallo stato del tubo e dal suo diametro C 150

Cadente Piezometrica: J 3,0 mt

Dislivello monometrico: Hm 12,00 mt

pertanto mediante la formula di Williams & Hazen:

Hazen - Williams - per diversi tipi di tubazioni,

$$J = \frac{10.675 \times Q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.8704}}$$

il coefficiente di scabrezza C assume i seguenti valori:

C=100	per tubi calcestruzzo
C=120	per tubi acciaio
C=130	per tubi ghisa rivestita
C=140	per tubi rame, inox
C=150	per tubi PE, PVC e PRFV

Dalle formule precedenti, in forma monomia ma esplicitate rispetto alla cadente, risulta immediata la valutazione anche della portata Q o del diametro D, rispettivamente nei problemi di verifica o di progetto.

Con riferimento alla figura, indicato con U il dislivello piezometrico tra gli estremi di una condotta di lunghezza L a diametro D costante;

Considerando una generica formula monomia nella forma:

$$J = k \times Q^\alpha \times D^{-n}$$

si ha ovviamente:

$$Y = J \times L = k \times Q^\alpha \times D^{-n} \times l$$

In particolare, utilizzando la formula di Hazen- Williams si ottiene:

$$Y = J \times L = \frac{10.675 \times Q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.8704}} \times L$$

Inserendo i dati nelle formule sopra descritte, risulta che la prevalenza totale della elettropompa è pari (approssimando per sicurezza) a c.a 12,0 metri.

SCELTA ELETTROPOMPE

L'impianto di sollevamento sarà costituito da n.3 elettropompe sommergibili (2+1Ris) dalla portata cadauna di 21 lt/sec. e prevalenza di 12,0 mt. che avranno un funzionamento alternato ed in caso di maggior afflusso in vasca potranno lavorare anche in parallelo.

L'elettropompa Grundfos selezionata è il modello Sommergibile SL1 80.80.55.450D dalla potenza nominale di 5,5 Kw. Si rimanda alle scheda tecnica:

GRUNDFOS



Nome Società:
Creato da:
Telefono:

Data: 24/03/2021

Q.tà	Descrizione
1	<p>SL1.80.80.55.4.51D.C</p>  <p>Attenzione: le foto e i disegni sono solo indicativi</p> <p>Codice prodotto: 98624897</p> <p>Pompa centrifuga non autoadescante, monostadio, progettata per la gestione di acque reflue, acqua di processo e liquame non depurato.</p> <p>La pompa è stata progettata per un funzionamento intermittente e continuo in installazione sommersa. La rivoluzionare girante S-tube® fornisce il passaggio sferico libero di solidi fino a 80 mm ed è adatta per acque reflue con contenuto di materiale solido fino al 3%. Un sistema di montaggio a fascetta in acciaio inox consente un facile e rapido smontaggio della pompa dal gruppo motore per la manutenzione e l'ispezione. Non occorrono strumenti speciali. Il collegamento alle tubazioni è tramite una flangia DIN.</p> <p>Controlli:</p> <p>Sensore umidità: S</p> <p>Sensore acqua nell'olio: senza sensore acqua in olio</p> <p>Liquido:</p> <p>Maximum liquid temperature: 40 °C</p> <p>Densità: 1000 kg/m³</p> <p>Tecniche:</p> <p>Portata calcolata: 24.9 l/s</p> <p>Prevalenza della pompa: 12.78 m</p> <p>Tipo di girante: S-TUBE</p> <p>Dimensione max delle particelle: 80 mm</p> <p>Tenuta meccanica primaria: SIC/SIC</p> <p>Tenuta meccanica secondaria: CARBON/CERAMICS</p> <p>Approvazioni sulla targhetta: CE, EN12050-1</p> <p>Tolleranza della curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiale:</p> <p>Corpo pompa: Ghisa EN 5.1301 EN-GJL-250</p> <p>Girante: Ghisa EN 5.1301 EN-GJL-250</p> <p>Motore: EN-GJL-250</p> <p>Installazione:</p> <p>Maximum ambient temperature: 40 °C</p> <p>Flangia standard: DIN</p> <p>Aspirazione pompa: 100</p> <p>Mandata pompa: 80</p> <p>Pressione d'esercizio: PN 10</p> <p>Profondità max. di installazione: 20 m</p> <p>Accoppiamento automatico: 98090993</p> <p>Grandezza: C</p>



Nome Società:

Creato da:

Telefono:

Data: 24/03/2021

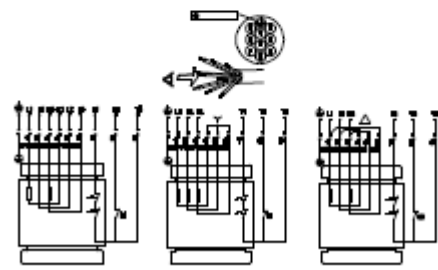
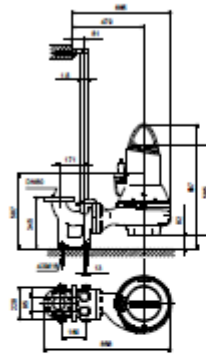
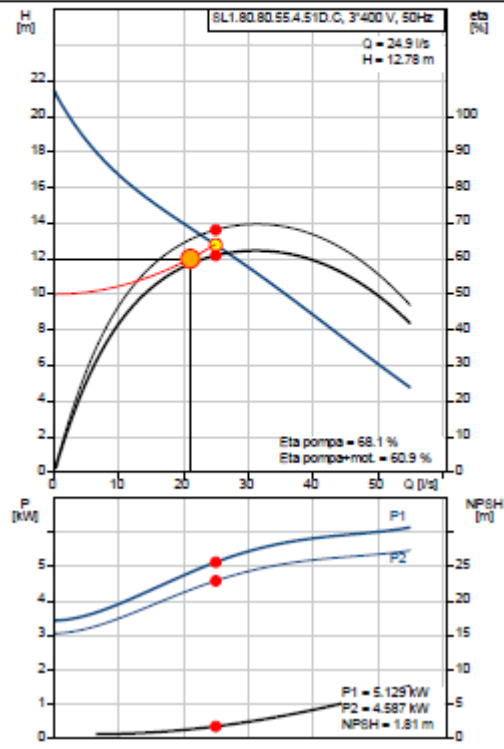
Q.tà	Descrizione
	<p>Dati elettrici:</p> <p>Potenza assorbita - P1: 6.3 kW</p> <p>Potenza nominale - P2: 5.5 kW</p> <p>Frequenza di rete: 50 Hz</p> <p>Tensione nominale: 3 x 380-415 V</p> <p>Toller. voltaggio: +10/-10 %</p> <p>Max. numero avviamenti per ora: 20</p> <p>Corrente nominale: 11.2-10.6 A</p> <p>RequestedVoltage: 400 V</p> <p>RatedCurrentAtThisVoltage: 10.9 A</p> <p>Corrente di avvio: 81 A</p> <p>Cos phi - fattore di potenza: 0.85</p> <p>Cos fi - fattore di potenza a 3/4 di carico: 0.80</p> <p>Cos fi - fattore di potenza a 1/2 carico: 0.70</p> <p>Velocità nominale: 1463 giri/min</p> <p>Rendimento motore a pieno carico: 89.1 %</p> <p>Rendimento motore a 3/4 carico: 89.6 %</p> <p>Rendimento motore a 1/2 carico: 89.0 %</p> <p>N. di poli: 4</p> <p>Tipo di avviamento: St./trian.</p> <p>Classe di protezione (IEC 34-5): IP68</p> <p>Classe di isolamento (IEC 85): H</p> <p>Antideflagrante: no</p> <p>Lunghezza del cavo: 10 m</p> <p>Tipo di cavo: LYNIFLEX</p> <p>Altro:</p> <p>Peso netto: 159 kg</p> <p>Finlandese: 4838152</p> <p>Nazione di origine: HU</p> <p>Tariffa convenzione n.: 84137021</p>

GRUNDFOS

Nome Società:
Creato da:
Telefono:

Data: 24/03/2021

Descrizione	Valore
Informazioni generali:	
Nome prodotto:	SL1.80.80.55.4.51D.C
Codice prod.:	98624897
Codice EAN:	5711498435421
Prezzo:	€ 8521
Tecniche:	
Portata calcolata:	24.9 l/s
Maximum flow:	54.7 l/s
Portata massima:	54.7 l/s
Prevalenza della pompa:	12.78 m
Testata max:	21.3 m
Tipo di girante:	S-TUBE
Dimensione max delle particelle:	80 mm
Tenuta meccanica primaria:	SIC/SIC
Tenuta meccanica secondaria:	CARBON/CERAMICS
Approvazioni sulla targhetta:	CE, EN12050-1
Tolleranza della curva:	ISO9906:2012 3B2
Camicia di raffreddamento:	Senza camicia di raffreddamento
Materiale:	
Corpo pompa:	Ghisa
Corpo pompa:	EN 5.1301 EN-GJL-250
Girante:	Ghisa
Girante:	EN 5.1301 EN-GJL-250
Motore:	EN-GJL-250
Installazione:	
Maximum ambient temperature:	40 °C
Flangia standard:	DIN
Aspirazione pompa:	100
Mandata pompa:	80
Pressione d'esercizio:	PN 10
Profondità max. di installazione:	20 m
Inst. cam.a asciutta/sommersa:	SUBMERGED
Installazione:	Vertical
Accoppiamento automatico:	96090993
Grandezza:	C
Liquido:	
Maximum liquid temperature:	40 °C
Densità:	1000 kg/m ³
Dati elettrici:	
Potenza assorbita - P1:	6.3 kW
Potenza nominale - P2:	5.5 kW
Frequenza di rete:	50 Hz
Tensione nominale:	3 x 380-415 V
Toller. voltaggio:	+10/-10 %
Max. numero avviamenti per ora:	20
Corrente nominale:	11.2-10.8 A
Tensione richiesta:	400 V
Corrente nominale a questa tensione:	10.9 A
Corrente di avvio:	81 A
Cos phi - fattore di potenza:	0.85
Cos fi - fattore di potenza a 3/4 di carico:	0.80
Cos fi - fattore di potenza a 1/2 carico:	0.70
Velocità nominale:	1463 giri/min
Rendimento motore a pieno carico:	89.1 %
Rendimento motore a 3/4 carico:	89.6 %





Nome Società:

Creato da:

Telefono:

Data: 24/03/2021

Descrizione	Valore
Rendimento motore a 1/2 carico:	89.0 %
N. di poli:	4
Tipo di avviamento:	St./trian.
Classe di protezione (IEC 34-5):	IP88
Classe di isolamento (IEC 85):	H
Antideflagrante:	no
Protez. motore:	Interruttore termico
Lunghezza del cavo:	10 m
Tipo di cavo:	LYNIFLEX
Controlli:	
Scatola di controllo:	non incluso
Sensore umidità:	S
Sensore acqua nell'olio:	senza sensore acqua in olio
Altro:	
Peso netto:	159 kg
Finlandese:	4836152
Nazione di origine:	HU
Tariffa convenzione n.:	84137021

3) SAN MATTEO – SOLLEVAMENTO ELENCO ATTREZZATURE

GRIGLIA A CESTELLO

Tipo a maglia larga, realizzata in acciaio, con telai in tubolare, rinforzi semicircolari in profilato a U, barre in tondino, fondo griglia in lamiera incernierata per facilitare la pulizia, completa di 3 m. di catena e moschettone dimensionata per condotta di arrivo da 400 mm

ELETTROPOMPE

Numero 03 (te) elettropompe tipo "Grundfos modello Sommergibile SL1 80.80.55.450D dalla potenza nominale di 5,5 Kw compreso di catena e moschettone per il sollevamento.

QUADRO ELETTRICO di protezione e comando automatico o manuale

Quadro elettrico per la gestione di numero tre pompe come precedentemente descritte

Tipo di custodia	:	cassa in vetroresina IP65
Fissaggio	:	a pavimento
Avviamento	:	diretto
Alimentazione	:	400 V - 50 Hz.

Conterrà montati e collegati i seguenti materiali:

n°	1	sezionatore rotativo, manovra bloccoporta lucchettabile
n°	2	portafusibili tripolari con fusibili a caratteristica ritardata
n°	2	contattori completi di relè termico
n°	2	selettori man-O-aut (posizione manuale non stabile)
n°	5	portalampane con lampade
	1	luce verde (presenza tensione)
	2	luce bianca (pompa in marcia)
	2	luce gialla (scatto termico)
n°	1	set di strumenti costituito da:
	1	voltmetro elettromagnetico 500 V con commutatore voltmetrico e fusibili di protezione
	2	amperometri elettromagnetici fondo scala adeguato, adatti per inserzione diretta
	2	conta ore di funzionamento
n°	1	trasformatore monofase per circuiti ausiliari di potenza adeguata
q.b.		relè ausiliari per automatismi di funzionamento (alternanza)
n°	1	unità di allarme con batteria in tampone 12 V cc, completa di:

avvisatore acustico : sirena per interno
avvisatore ottico : lampada flash 3 W
q.b. morsetti di connessione

materiale vario di cablaggio, targhette indicatrici e quant'altro necessario per la realizzazione del quadro elettrico a regola d'arte.

Norme di riferimento: CEI EN 60439-1 / CEI EN 60204-1

COLLEGAMENTI IDRAULICI.

I collegamenti idraulici verranno realizzati utilizzando tubazioni in acciaio da 125 secondo gli schemi riportati nei grafici quindi comprensivi di staffe di posizionamento delle pompe, valvole di ritegno, saracinesche il tutto al fine di ottenere l'impianto funzionante.

Completo di guarnizioni, staffe di ancoraggio, bulloneria e quant'altro necessario per dare il lavoro a regola d'arte.

IMPIANTO DI TERRA

Impianto di terra realizzato con n.° 3 dispersori di terra in acciaio zincato lunghezza adeguata, m 30 circa di corda di rame sezione adeguata.

Supporto tecnico UTC
ing. Pierluigi Leoni -