

COMUNE DI TRAPANI



**TRAPANI SERVIZI S.P.A.
VIA DEL SERRO - C/DA BELVEDERE
91100 TRAPANI**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN LOTTO DI
DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI DENOMINATO "TPS1"
PRESSO IL SITO DI CONTRADA BORRANEA NEL TERRITORIO
DEL COMUNE DI TRAPANI**

RELAZIONE DIMENSIONAMENTO ELETTROPOMPA

PROGETTO ESECUTIVO

Consulenza alla Progettazione



3 Periodico snc di Biondo, Gesani & Lattuca- Piazza Castelnuovo n° 42 - 90141 Palermo
+39 091 5076934 - www.3periodico.it - info@3periodico.it - P.IVA e CF 05882310823

ELABORATO

R.05

LUGLIO 2019

Rev.1 GIUGNO 2020

Rev.2

TRAPANI SERVIZI S.P.A.

**. L'Amministratore Unico
(Ing. Carlo Maria Guarnotta)**

Il Progettista

Ing. Carlo Maria Guarnotta

TRAPANI SERVIZI S.P.A.

**PROGETTO DI REALIZZAZIONE LOTTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI “TPS1”
C/DA BORRANEA – TRAPANI**

1	ANALISI DELLA CONDOTTA.....	1
2	SCELTA DELL'ELETTROPOMPA.....	3

1 ANALISI DELLA CONDOTTA

Il funzionamento di una pompa di sollevamento del percolato dal pozzetto di emungimento è definito dalle seguenti variabili: numero di giri al minuto (n), portata sollevata (Q), prevalenza (ΔH_p), rendimento (η) e potenza assorbita dalla pompa (P_{ass}).

Per ogni linea di sollevamento, la prevalenza ΔH_p necessaria alla pompa è stata calcolata sommando la differenza geodetica ΔH_g alle perdite di carico in condotta e alle perdite di carico localizzate.

Le condizioni al contorno note sono mostrate nella tabella 1.

Condotta		
Lunghezza condotta (L)	67	m
Scabrezza omogenea equivalente tubi in HDPE (ϵ)*	0.02	mm
Portata massima sollevata (Q)	1.65	l/s
Accelerazione di gravità (g)	9,806	m/s ²
Differenza geodetica (ΔH_g)	4	m
Diametro interno (Di)	66	mm
Viscosità cinetica del LIQUIDO	10 ⁻⁶	m ² /s
Tabella 1		

Sono state di conseguenza calcolate l'area e la velocità in condotta, nel modo seguente:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad (1)$$

$$v = \frac{Q}{A} \quad (2)$$

I valori così ottenuti sono riportati nella tabella 2 sottostante.

Condotta		
Sezione condotta (A)	3419,46	mm ²
Velocità (v)	0,48	m/s
Tabella 2		

Per il calcolo della cadente J si è proceduto iterativamente e nel modo di seguito illustrato. È stato calcolato in prima battuta λ esplicitandolo dalla formula di Prandtl-Nikuradse, valida per moto turbolento di tubo scabro:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{\epsilon}{3,71D} \right) \quad (3)$$

A questo punto, avendo noto λ , lo stesso è stato utilizzato come valore di primo tentativo per la formula di Colebrook-White (valida per tutto il campo di moto turbolento):

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}} + \frac{\epsilon}{3,71D} \right) \quad (4)$$

PROGETTO DI REALIZZAZIONE LOTTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI “TPS1”
C/DA BORRANEA – TRAPANI

Ottenendo così un nuovo λ si ripete il calcolo iterativamente fino a giungere a convergenza.

La cadente J (perdita di carico per unità di lunghezza) è stata ottenuta tramite la formula di Darcy-Weisbach:

$$J = \frac{\lambda \times v^2}{2D \times g} = \frac{\lambda \times Q^2}{2D \times g \times A^2} \quad (5)$$

Successivamente è stata calcolata la perdita di carico complessiva nella condotta di mandata:

$$\Delta H = J \times L \quad (6)$$

I valori ottenuti sono:

Perdite di carico		
λ_{NIK}	0,020458	-
Re	35031847,13	-
J	0,00367856	m/m
$\Delta H = J \times L$	0,246463521	m
H_l	5,20	m
$\Delta H_{TOT} = \Delta H + \Delta H_g + H_l$	9,45	m
Tabella 3		

Si assume un valore di H pari a 10 m

2 SCELTA DELL'ELETTROPOMPA

Di conseguenza, la potenza effettivamente assorbita da ciascuna pompa scelta sarà pari a:

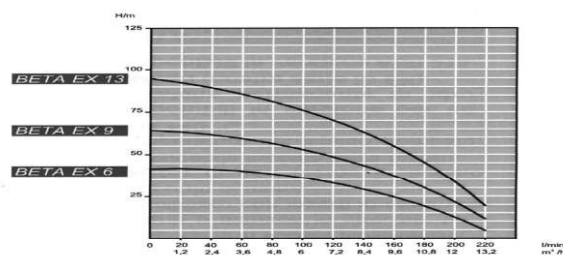
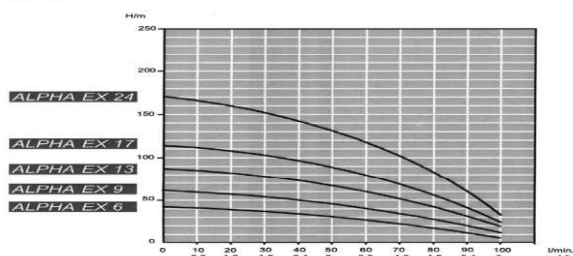
$$P_{ass} = \frac{\Delta H \times Q \times g}{\eta}$$

L'elettropompa individuata nel computo metrico è modello ALPHA EX9 con portata di 6 m³/h. Tale attrezzatura è un elettropompa sommersa con caratteristiche ATEX, idonea per l'emungimento di fluidi contaminati, quale il percolato. Si è individuata una pompa ATEX, dato che viene installata in ambiente potenzialmente esplosivo secondo la Direttiva 2014/34/UE. L'elettropompa sommersa ha giranti flottanti, idonee per liquidi con solidi sospesi ed è integrata con valvola di non ritorno. L'elettropompa è comandata da apposito quadro di avvio connesso a galleggiante. Il motore elettrico è asincrono a 2 poli, trifase 400V, con classe di isolamento classe F e protezione IP68.

Caratteristiche tecniche

POMPA TIPO	MOTORE		COND. I/F VL 450	ASSORBIMENTO MASSIMO		MANDATA	PRESSIONE MANOMETERICA (m)	PORTATA											
	HP	kW		230 V 1~	400 V 3~			l/min	0	40	60	80	100	120	140	180	200	220	
				A	A														
ALPHA EX 6	0,75	0,55	20	5,6	1,9	1" 1/4	PRESSIONE MANOMETERICA (m)	m³/h	0	2,4	3,6	4,8	6	7,2	8,4	10,8	12	13,2	
ALPHA EX 9	1	0,75	30	6,6	2,3			43	37	31	19	7							
ALPHA EX 13	1,5	1,1	40	9,5	3,3			65	55	46	28	11							
ALPHA EX 17	2	1,5	50	12	4,2			95	80	67	45	18							
ALPHA EX 24	3	2,2	—	—	5,9			122	106	88	60	21							
BETA EX 6	1,5	1,1	40	9,5	3,4	2"	PRESSIONE MANOMETERICA (m)	185	153	130	89	30							
BETA EX 9	2	1,5	50	12	4,2			35			31	29	27	24	17	11	4		
BETA EX 13	3	2,2	—	—	5,9			53			44	42	40	36	25	17	9		
								78			65	61	57	52	38	28	16		

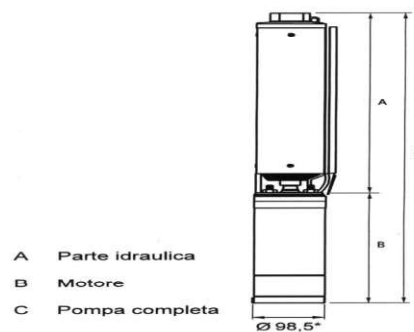
Curve

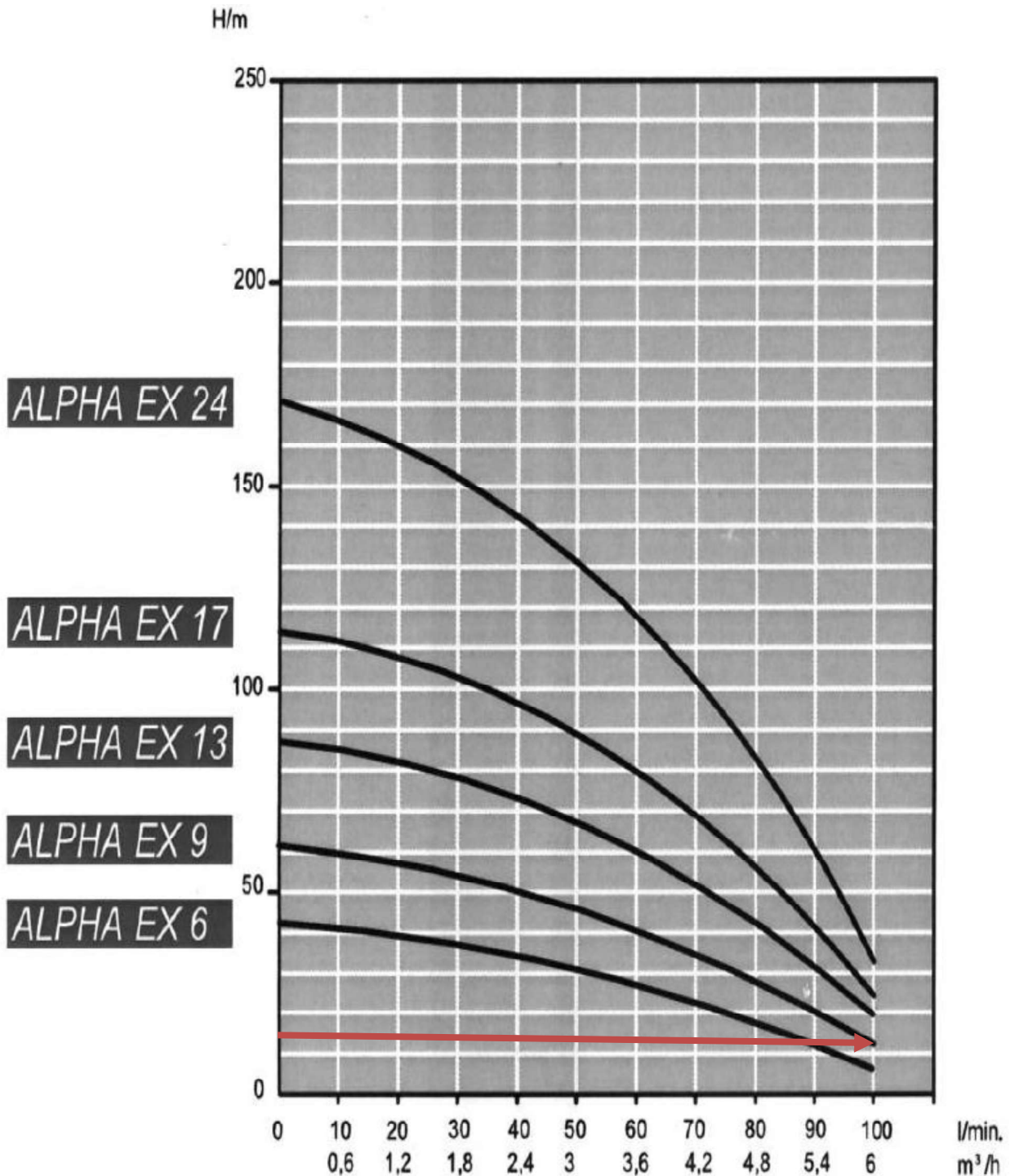


Dimensioni e pesi

POMPA TIPO	DIMENSIONI					PESO				
	mm					kg				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
ALPHA EX 6	358	340	340	698	698	2,8	9	9	11,8	11,8
ALPHA EX 9	443	340	340	783	783	3,4	9	9	12,4	12,4
ALPHA EX 13	557	380	380	937	937	4,2	10,9	10,9	15,1	15,1
ALPHA EX 17	671	460	420	1131	1091	4,8	14,7	12,8	19,5	17,6
ALPHA EX 24	894	—	460	—	1354	6,5	—	14,7	—	21,2
BETA EX 6	493	380	380	873	873	4,2	10,9	10,9	15,1	15,1
BETA EX 9	646	460	420	1106	1066	4,8	14,7	12,8	19,3	17,4
BETA EX 13	850	—	460	—	1310	6	—	14,7	—	20,7

* Il diametro max si riferisce alla soluzione col cavo piatto ME4DK. Con cavi diversi il diametro può variare.





La produzione complessiva di percolato è di 3498 m³/anno come dall'analisi idrologica presente nell'elaborato R1. Ipotizzando una produzione costante nell'arco dei dodici mesi si ha una produzione di percolato pari a 291,5 m³/mese. Avendo la nostra elettropompa portata massima di 6 m³/h, in circa 48,58 h si è in grado di trasferire il percolato dal pozzo alle vasche di accumulo. Realisticamente si traduce con un avvio al giorno della pompa con durata di funzionamento di circa 1,6 h. Il dimensionamento è stato

**PROGETTO DI REALIZZAZIONE LOTTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI “TPS1”
C/DA BORRANEA – TRAPANI**

effettuato tenendo conto delle esigenze operative della discarica e per limitare il battente del percolato in discarica, mantenendo il livello sotto i 50 cm.