

## 1.0. PREMESSA

La conformazione orografica del Comune di Lenola, in particolare della località Scaroli è tale da rendere necessaria la realizzazione di un impianto di sollevamento che sia in grado di sollevare la portata d'acqua in progetto, dal punto di arrivo della condotta (posta a valle del nuovo impianto) e situata ad una quota di 485 m.s.l.m.m. fino ad una quota di 600 m.s.l.m.m.

A tale scopo è necessario realizzare nel punto di partenza del nuovo impianto, una vasca di accumulo, denominata 1 (dimensionata in 10 mc), in cui convogliare le acque prima di essere sollevate alla quota di progetto finale; Nella progettazione è stata prevista anche una vasca di accumulo, denominata 2, in cui vengono convogliate le acque provenienti dall'impianto di sollevamento, avente dimensioni di 10 mc.

## 2.0. DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI ACCUMULO "1"

Per il dimensionamento del volume della vasca di accumulo 1, verrà utilizzata la portata proveniente dalla condotta esistente ed è pari a  $Q_{in}=15$  l/s. La scelta progettuale è stata quella di utilizzare una pompa capace di sollevare la portata di progetto con un ciclo di funzionamento che prevede 5 attacchi e 5 stacchi in un'ora.

Si è previsto inoltre una pompa di riserva dotata delle stesse caratteristiche, funzionante in ciclo alternato all'altra in modo da limitare l'usura meccanica nel tempo. In tal modo le pompe operano con un sufficiente intervallo di tempo tra un avviamento e il successivo evitando eventuali problemi legati alle correnti di spunto.

Di seguito si riportano i seguenti dati:

$\Delta t_r = 6$  min (intervallo di riempimento della vasca);

$\Delta t_v = 6$  min (intervallo di svuotamento della vasca);

$T_c = \Delta t_r + \Delta t_v = 12$  min (tempo di ciclo della pompa).

La sequenza di funzionamento è tale che le pompe si attivano singolarmente allo stesso livello e si spengono una volta raggiunto il livello relativo al volume minimo  $V_0$  della portata di acqua nella vasca.

Tale volume viene determinato in base alle dimensioni geometriche delle pompe scelte, in modo che queste hanno sempre l'aspirazione immersa; nella fattispecie utilizzeremo pompe sommergibili, quindi il suddetto volume deve garantire l'intero ricoprimento del gruppo motore/pompa per facilitare il raffreddamento.

Il volume  $V$  (della vasca di accumulo 1) è legato alla portata che la pompa deve sollevare nell'intervallo di funzionamento prestabilito  $\Delta t_v$ .

Secondo il principio di continuità, il volume che affluisce nella vasca nel tempo  $T_c$  deve essere uguale al volume prelevato dalla pompa nel tempo  $\Delta t_v$ :

$$Q_{in} \cdot T_c = Q_p \cdot \Delta t_v = Q_p \cdot (T_c - \Delta t_r)$$

L'invaso della vasca risulta:

$$V = Q_{in} \cdot \Delta t_r$$

In cui  $Q_{in} = Q_{max,n}$

Risolvendo il sistema dato dalle due equazioni precedenti si ottiene:

$$V = T_p \cdot Q_{in} \cdot (1 - Q_{in}/Q_p)$$

Eguagliando a zero la derivata  $dV/dQ_{in}$  si ottiene la condizione di massimo a  $T_p = \text{cost}$ , tempo tra due attacchi consecutivi della pompa:

$$Q_{in} = Q/2$$

A cui corrisponde:

$$V_{max} = Q_p \cdot T_p/4$$

Si ricava la portata che la pompa deve sollevare ed il volume, sfruttando i risultati delle equazioni precedenti:

$$Q_p = 2 \cdot Q_{in} = 2 \cdot 15 = 30,00 \text{ l/s}$$

$$V = (900 \cdot Q_p)/n = 5,4 \text{ mc}$$

$n$  = numero di attacchi in un'ora della pompa

Nel caso in esame si è deciso di adottare un serbatoio in grado di contenere 10 mc di acqua.

### 3.0. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

Si riportano le quote che determinano la prevalenza geodetica da superare con l'impianto di pompaggio:

- quota terreno della vasca di accumulo 485 m s.l.m.m.;
- quota fondo vasca di accumulo 486,5 m s.l.m.m.;
- lunghezza del tratto di sollevamento L=240 mt

La quota a cui si prevede di sollevare la portata di acqua è rilevata in 600 m s.l.m.m., per cui la prevalenza geodetica da superare è di 113,5 m.

Considerando il diametro della condotta in progetto di 50 mm è possibile stimare le perdite di carico tramite la formula di Schimemi/Veronese:

$$\Delta H = \beta \cdot (Q_p^{1.82}/D^{4.71}) \cdot L = 0.00141 \cdot ((30 \cdot 10^{-3})^{1.82}/(0.05)^{4.71}) \cdot 367.72 = 1,18 \text{ mt}$$

Per cui la prevalenza manometrica che la pompa deve superare è pari a:

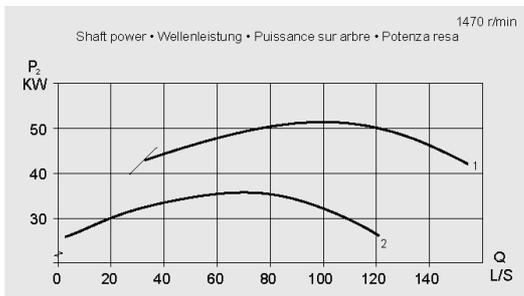
$$H_p = 113,5 + 1,18 = 114,7 \text{ mt}$$

Il modello che meglio si adatta al nostro impianto è costituito da una elettropompa sommergibile capace di sollevare una portata Q=31,6 l/s ad una prevalenza H=118,5 mt.

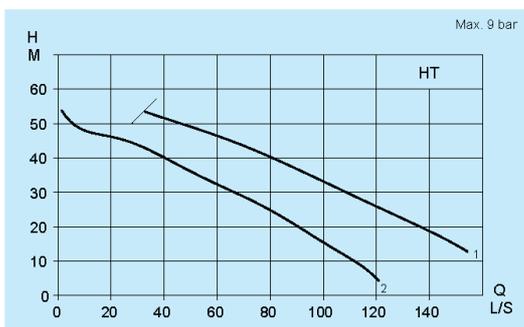
La potenza della pompa è data da:

$$P = (9,8 Q H_p) / \eta = (9,8 \cdot (31,6 \cdot 10^{-3}) \cdot 114,7) / 0,73 = 48,7 \text{ Kw}$$

Di seguito si riporta la curva caratteristica fornita da case produttrici:



Curve reference N° Kennlinien-Nr. Courbe no Curva di riferimento	Throughlet size (mm) Freier Durchgang (mm) Section de passage (mm) Passaggio libero (mm)
1	90 × 96 ∅
2	76 × 90 ∅



Material Werkstoff Matériaux Materiale	Impeller Laufrad Roue Girante
(BS)	1452; Grade 260
(DIN)	GG 25
(NF)	FT 25 D
(SS)	14 01 25
(AISI/ASTM)	A 48; No 35 B

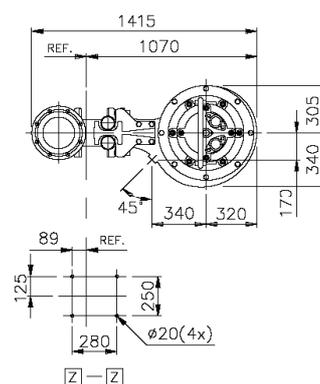
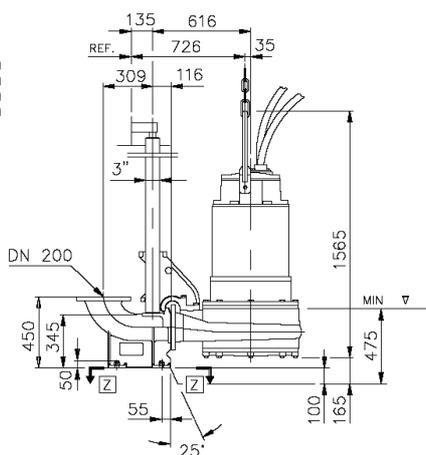
Material Werkstoff Matériaux Materiale	Pump casing Pumpengehäuse Volute Corpo pompa	Stator housing Motorgehäuse Enveloppe moteur Alloggio statore	Shaft Welle Arbre Albero	Seal faces (outer) CLR/D produktseitig Gamiture mécanique extérieure Tenuta esterna
(BS)	1452; Grade 260	1452; Grade 260	970: 1; 080 M 36	WCCo/WCCo
(DIN)	GG 25	GG 25	St 50-2	
(NF)	FT 25 D	FT 25 D	A 50-2	
(SS)	14 01 25	14 01 25	14 15 50	
(AISI/ASTM)	A 48; No 35 B	A 48; No 35 B	SAE C 1035	

Further combinations of material in accordance with the conditions of use  
Weitere Materialkombinationen nach Anwendungsbedingungen

Différentes combinaisons de matériaux sur demande  
Sono disponibili altre combinazioni di materiali

## CP

Dimensions in mm Weight 935 kg  
Maße in mm Gewicht 935 kg  
Dimensions en mm Poids 935 kg  
Dimensioni in mm Peso 935 kg



Other discharge connection sizes upon request  
Kupplungsfuß mit anderen Nennweiten auf Anfrage  
Différents diamètres de refoulement sur demande  
Disponibili, a richiesta, piedi di accoppiamento in diametri diversi

Flange drilled according to:  
Flansche gebohrt nach:  
Bride percée selon norme:  
Foratura flange secondo:  
DIN 2533, UNI PN 16 (≤ DN<sub>1</sub> 150)  
DIN 2532, UNI PN 10 (≥ DN<sub>1</sub> 200)



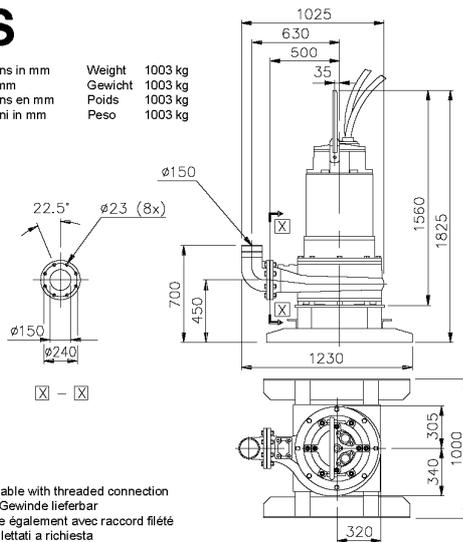
C

Impeller Lauffrad Rouls Girante		Motor Motor Moteur Motore																			
Curve reference Nr. Courbe n° Rovis n°	Nr. Numero girante	Rated power Potenza nominale	Max. temperature Temperatura max.	Standard IP-69	Type of approval Type of approval according to IEC 529 d / I BT 4: Agrément secondo norme EN 50014 Assorbimento nominale	Rated current Corrente nominale	Power factor COS φ	Motor efficiency Rendimento motore	Startling surge Anlaufstrom	Y Δ	Startling surge Anlaufstrom	Y Δ	Startling surge Anlaufstrom	Y Δ	Thermal control Therm. Wärmeschutz	Standard	Standard	P	S	T	
1	452	54	40	●	●	175	100	0,85	92	990	330	535	178	●	○	○	●	●	●	1	
2	454	40	40	●	●	137	78	0,82	90	860	287	490	163	●	○	○	●	●	●	2	
																				3	
																					4
																					5
																					6
																					7
																					8
																					9
																					10
																					11
																					12
																					13
																					14
																					15
																					16
																					17
																					18
																					19
																					20
																					21
																					22
																					23

\* Stator housing \* Enveloppe moteur  
\* Motorgehäuse \* Alloggio motore

CS

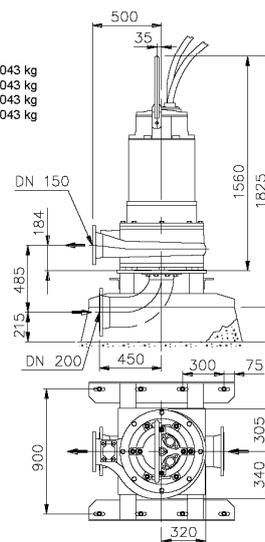
Dimensions in mm Weight 1003 kg  
Maße in mm Gewicht 1003 kg  
Dimensions en mm Poids 1003 kg  
Dimensioni in mm Peso 1003 kg



Also available with threaded connection  
Auch mit Gewinde lieferbar  
Disponible également avec raccord fileté  
Attacchi filettati a richiesta

CT

Dimensions in mm Weight 1043 kg  
Maße in mm Gewicht 1043 kg  
Dimensions en mm Poids 1043 kg  
Dimensioni in mm Peso 1043 kg



Flange drilled according to:  
Flansche gebohrt nach:  
Bride percée selon norme:  
Foratura flange secondo:  
DIN 2533, UNI PN 16 (≤ DN, 150)  
DIN 2532, UNI PN 10 (≥ DN, 200)

#### **4.0. SCELTA DEI MATERIALI**

Per il tratto in progetto si è previsto l'utilizzo di tubazione in PEAD con PN25, del diametro esterno di 50 mm al fine di ridurre al minimo gli interventi di manutenzione.

Questi tipi di tubi vengono giuntati con giunti a saldatura di testa in modo da avere una efficace giunzione.

Lenola 12 maggio 2014