

**REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI
INFRASTRUTTURALI NELLA
VALLE DI LANAITHO**

L.R. 8 MAGGIO 2025 N. 12 TABELLA N. COD. INT. N 235 9 5 2.
CUP J12E25000410002 CIG B978706F21

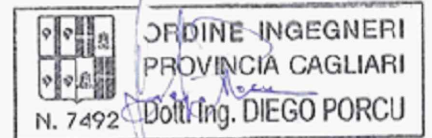
R.00.7

**IMPIANTO IDRAULICO
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO**

**PROGETTISTA INCARICATO
DPPROGETTAZIONI S.R.L.
AMMINISTRATORE UNICO
ING. DIEGO PORCU**



DPROGETTAZIONI S.R.L.
VIA EMILIO SERENI N° 16
08100- Nuoro (NU)
RIVA: 01654830916



**COMMITTENTE
COMUNE DI OLIENA**

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
GEOM. GIOVANNI IGNAZIO TEDDE**



DPROGETTAZIONI S.R.L.
SEDE LEGALE: VIA EMILIO SERENI N° 16 08100 NUORO
SEDE OPERATIVA: VIA F.LLI KENNEDY N°10 08100 NUORO
TEL.0784 442425 - MOB. 349 5281805
MAIL INFO@DPROGETTAZIONI.IT - P.E.C. DPROGETTAZIONI@PEC.IT

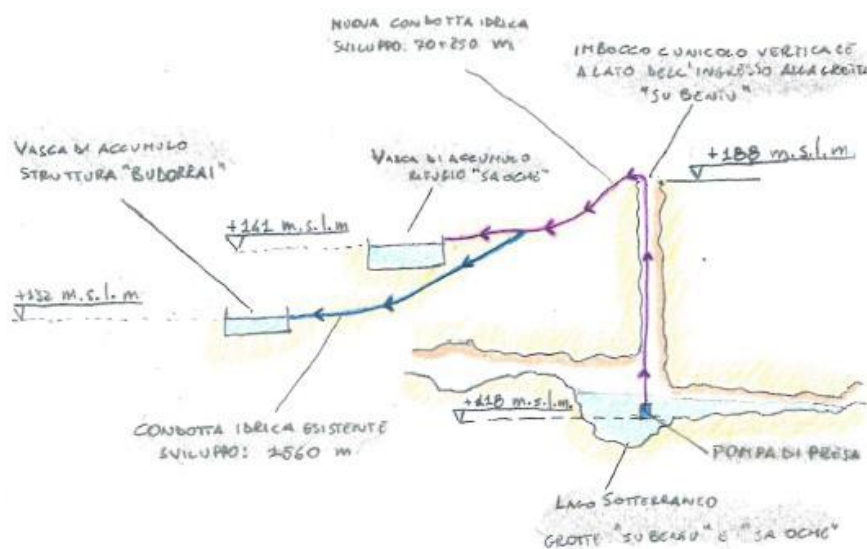
1. PREMESSA

L'amministrazione Comunale di Oliena, titolare delle due strutture denominate "Rifugio Sa Oche" e "Rifugio Budorrai", al fine di promuovere l'attività turistico-ambientale del proprio territorio, nell'ottica di migliorare e integrare i servizi offerti alle utenze, negli anni passati ha provveduto alla realizzazione di una condotta idrica che collega i due siti. Allo stato attuale, la condotta risulta essere inutilizzata poiché non collegata ad alcuna fonte di alimentazione, pertanto la stessa amministrazione ha dato incarico al fine di provvedere alla redazione della documentazione progettuale necessaria all'ottenimento delle autorizzazioni necessarie per l'emungimento idrico da falde sotterranee del sistema carsico denominato "Sa Oche-Su Ventu". Nello specifico, quale fonte di alimentazione, è stato individuato il lago sotterraneo generato dal sistema carsico che collega attraverso un sifone le grotte di "Sa Oche" e "Su Bentu", individuate, rispettivamente, nel Catasto Speleologico Regionale ai n. 0104 e 0105.

2. INTERVENTO IN PROGETTO

La proposta progettuale prevede l'installazione di una pompa ad immersione che emunga acqua dal lago sotterraneo e, attraverso un nuovo tratto di condotta, dello sviluppo di m 250 circa, si colleghi direttamente alla rete idrica esistente, a servizio della struttura realizzata in loc. "Budorrai". L'adduzione al rifugio in loc. "Sa Oche" sarà garantita tramite una derivazione dalla suddetta condotta, controllata in maniera automatica. La pompa verrà collegata alla condotta idrica esistente a servizio delle strutture turistico ricettive site in agro di Oliena, nella valle di Lanaitho, in località "Sa Oche" e "Budorrai". Entrambe le strutture ricettive sono dotate di vasche di accumulo, perciò l'acqua verrà convogliata in esse e da lì distribuita all'interno dei locali.

Il sistema di adduzione prevede che l'acqua venga aspirata a mezzo della pompa oggetto di studio dal sottosuolo, alla quota di circa 118 m s.l.m., con una portata sempre inferiore a 6 l/s, e pompata fino alle due vasche di accumulo





Il lago sotterraneo sarà raggiunto attraverso un cunicolo verticale esistente, il cui accesso è posto a lato dell'ingresso alla grotta "Su Bentu", alla quota di 188 m.s.l.m.. La tubazione per l'adduzione idrica dovrà essere posata sulle pareti del cunicolo e ancorata ad esso per mezzo di collari in acciaio tassellati alla roccia; l'intero lavoro dovrà essere eseguito da personale specializzato addestrato all'uopo. All'esterno del cunicolo, la tubazione correrà in superficie all'interno di un cavidotto corrugato di protezione. Si dovranno prevedere ancoraggi al suolo o alla roccia per evitare movimenti della tubazione, dovuti sia ad azioni esterne sia al flusso idrico non costante nel tempo.

Il progetto prevede il dimensionamento di una pompa sommersa da calare in un cunicolo naturale verticale per l'approvvigionamento dell'acqua ad una profondità di circa 70 m dall'imbocco, la quale, come detto in precedenza, verrà convogliata in una condotta idrica a servizio di due strutture turistico-ricettive, dotate entrambe di vasconi di accumulo, dai quali si diramano gli impianti idrici interni.

Il primo deposito in loc. "Sa Oche" è posto ad una quota geodetica di circa -47 m, come meglio visibile dallo schema soprastante e dista 250 metri dalla bocca del cunicolo, il secondo deposito, sito il loc. "Budorra", dista da quest'ultimo deposito circa 1560 m, con un dislivello di ulteriori - 9 m.

Riassumendo:

- Quota deposito loc. Budorra: +132 mslm
- Quota deposito loc. Sa Oche: +141 mslm
- Quota imbocco cunicolo verticale: +188 mslm
- Quota di presa: + 118 mslm
- Profondità del cunicolo verticale: 70 m
- Condotta idrica esistente ("Sa Oche"- "Budorra"): tubazione in PE 100, diametro 50 mm, PN 16, lunghezza circa 1560 m
- Nuovo ramo di condotta (Imbocco cunicolo – Terminale condotta esistente): tubazione in PE 100, diametro 50 mm, PN 16, lunghezza 250 m.

Per la tubazione PE100 PN 16 si assume, in via cautelativa, una configurazione commerciale equivalente a SDR 11 con spessore nominale pari a 4,6 mm; ne deriva un diametro interno utile di circa 40,8 mm. I dati si riferiscono sempre ad acqua pulita a temperatura ordinaria e a regime permanente.

Il tubo già installato ha DN 50 (diametro esterno), è in polietilene ed ha una portata massima di 1,6 l/sec, pari a circa 100 l/min, 6 mc/h. La perdita di carico del tubo con questa portata è pari a circa 50 mmca/m, quindi per uno sviluppo di 1810 metri si ottiene una perdita di carico di circa 91 mca.

Considerando il fatto che la condotta adduce a due serbatoi di accumulo da cui vengono prelevate le utenze, la portata di 6mc/h risulta sovradimensionata, oltre che essere al limite della portanza del tubo, quindi si è ritenuto opportuno effettuare il dimensionamento della pompa sommersa considerando una portata pari a 3 mc/h, più che sufficienti per non spingere la tubazione al limite e per riempire con tranquillità i due serbatoi.

3. IMPOSTAZIONE DEL CALCOLO

La prevalenza totale richiesta alla pompa viene valutata come somma di: (i) dislivello geodetico utile; (ii) perdite di carico distribuite lungo la condotta; (iii) eventuali perdite localizzate; (iiii) prevalenza residua.

$$H_{\text{tot}} = H_g + H_f + H_c + H_r$$

La H_g è il dislivello geodetico, normalmente è pari alla differenza di quota tra il punto di presa ed il punto di prelievo

La H_f rappresenta le perdite di carico distribuite lungo la tubazione che dipendono essenzialmente da tre fattori ossia il diametro del tubo, il materiale e quindi la rugosità dello stesso, la portata del tubo e si calcolano con formule tipo Darcy-Weisbach o Hazen-Williams e vengono normalmente tabellate nei manuali di calcolo in funzione dei tre parametri sopra richiamati.

La H_c rappresenta le perdite di carico localizzate che sono funzione del numero delle curve e del numero e del tipo di pezzi speciali inseriti nel percorso della tubazione (curve, saracinesche, valvole di non ritorno etc)

La H_r è la pressione desiderata al punto di uscita espressa sempre in metri di colonna d'acqua.

Calcolo del H_g

La presenza del punto altimetrico massimo posto all'uscita dell'imbocco del cunicolo verticale (**188 m**) impone il dimensionamento della pompa considerando il **superamento del colmo**. Il dislivello netto tra punto di presa e punto di prelievo non è utilizzabile per il dimensionamento, in quanto la presenza del punto alto richiede il superamento della quota massima della linea per garantire il corretto funzionamento del sistema. Pertanto la prevalenza geodetica sarà pari a 70 m.

$$H_g = 70,00 \text{ m}$$

Calcolo del H_f

La velocità media dell'acqua nella condotta risulta pari a $v = 0.640 \text{ m/s}$, valore compatibile con un funzionamento regolare della linea. Adottando il coefficiente di attrito corrispondente al materiale plastico e al regime di moto considerato, la perdita di carico distribuita lungo il tratto di tubazione calcolato mediante la formula di Darcy-Weisbach.

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

dove:

- h_f = perdita di carico [m]
- f = fattore di attrito di Darcy, adimensionale
- L = lunghezza della tubazione [m]
- D = diametro interno della tubazione [m]
- v = velocità media del fluido [m/s]
- g = accelerazione di gravità [m/s²]



Nel nostro caso la perdita di carico distribuita risulta pari a circa 29,00 m di colonna d'acqua.

$$H_f = 29,00 \text{ m}$$

Calcolo del H_c

In questa sede, le perdite localizzate non risultano quantificabili per assenza del numero e del tipo di pezzi speciali, quindi le perdite di carico concentrate non calcolabili analiticamente si assumono cautelativamente pari ad 1,00 m di colonna d'acqua.

$$H_c = 1,00 \text{ m}$$

Calcolo del H_r

La prevalenza residua al punto di prelievo sulla vasca si può porre pari a 30 mca

$$\text{Quindi: } H_{\text{tot}} = H_g + H_f + H_c + H_r = 70,00 + 29,00 + 1,00 + 30,00 = 130,00 \text{ m.c.a.}$$

Considerando un aumento percentuale delle perdite calcolate ($H_g + H_f + H_c$) di circa il 10% in funzione delle incognite insite nel calcolo stesso otteniamo

$$(H_g + H_f + H_c) = 100 \text{ a cui aggiungendo il 10\% otteniamo:}$$

$$((H_g + H_f + H_c) + 10\%) = 110 \text{ m.}$$

Quindi la pompa da installare dovrà garantire una portata Q pari a 3,00 m³/h ed una prevalenza H_{tot} maggiore o uguale a 140 m c.a.

$$Q = 3 \text{ m}^3/\text{h} = 50 \text{ l/min};$$

$$H_{\text{tot}} \geq 140 \text{ m c.a.}$$

Nello schema seguente per una portata di 50 l/min la pompa Ebara 4WN4-27 da 3 HP fornisce una prevalenza pari a 140 m c.a.



SUBMERSIBLE MULTISTAGE PUMPS

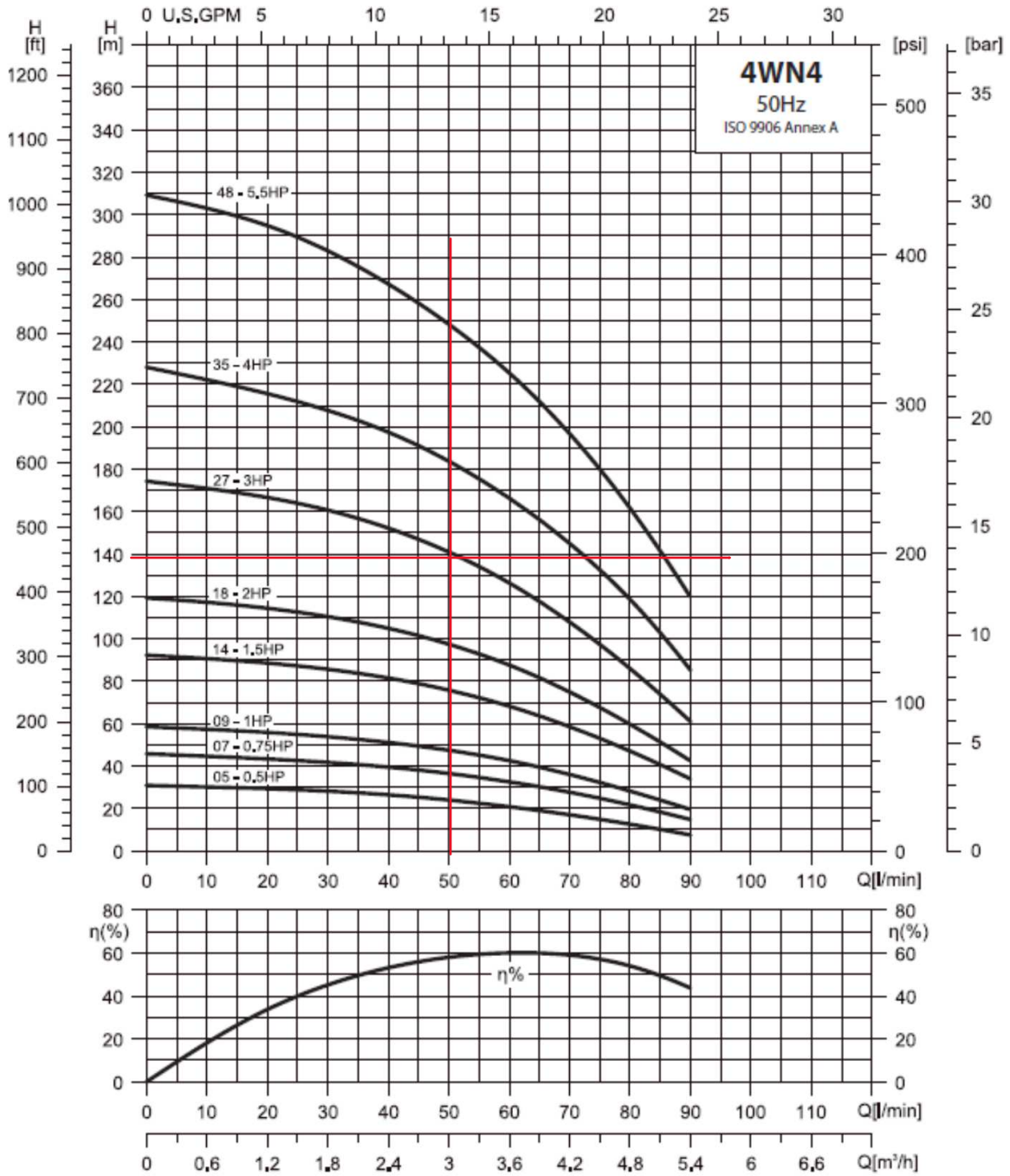
4WN

PERFORMANCE CURVE

50Hz

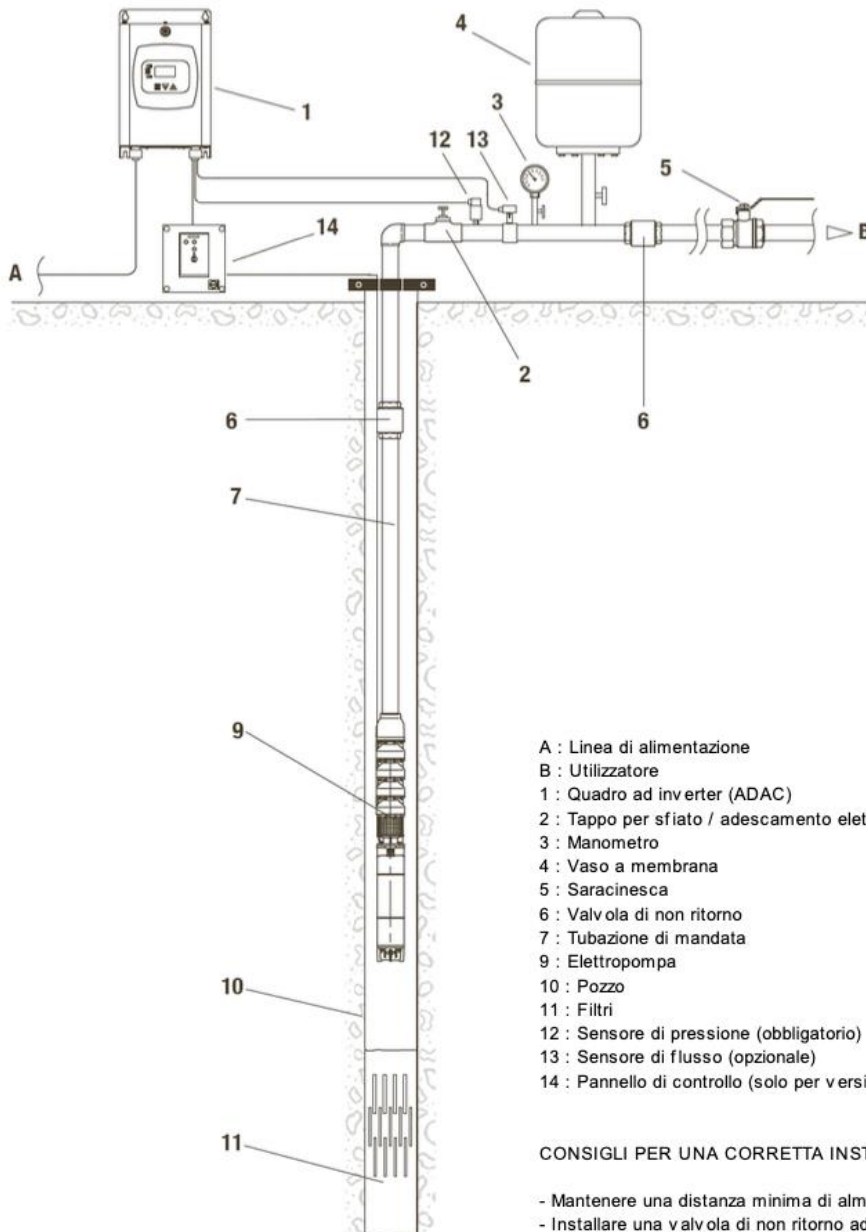
Rev. D

4WN4 – MEI ≥ 0.70



Rotation speed ≈ 2850 min⁻¹

Di seguito lo schema idraulico di principio di funzionamento con le apparecchiature necessarie al corretto funzionamento



- A : Linea di alimentazione
- B : Utilizzatore
- 1 : Quadro ad inverter (ADAC)
- 2 : Tappo per sfiato / adescamento elettropompa
- 3 : Manometro
- 4 : Vaso a membrana
- 5 : Saracinesca
- 6 : Valvola di non ritorno
- 7 : Tubazione di mandata
- 9 : Elettropompa
- 10 : Pozzo
- 11 : Filtri
- 12 : Sensore di pressione (obbligatorio)
- 13 : Sensore di flusso (opzionale)
- 14 : Pannello di controllo (solo per versione monofase per alloggiamento condensatore)

CONSIGLI PER UNA CORRETTA INSTALLAZIONE

- Mantenere una distanza minima di almeno un metro dal fondo del pozzo.
- Installare una valvola di non ritorno ad almeno 10m dalla bocca di mandata della pompa.
- Installare ulteriori valvole di non ritorno a 30-40 metri dalle precedenti.
- Garantire un flusso di raffreddamento minimo attorno al motore durante il funzionamento (per ulteriori informazioni riferirsi alla scheda del motore corrispondente).
- Garantire che il livello dinamico dell'acqua nel pozzo sia posizionato ad almeno un metro sopra la mandata della pompa.