

Topmotors Workshop Palexpo

22 ottobre 2020



Caso di scuola: l'IDA Foce Maggia

Volume giornaliero: 400m³ di fanghi

Portata: 80 – 120 m³ / h (per 4 h / giorno)

Prevalenza: 5.50 bar

Lunghezza totale del percorso: 9 km



Impianto iniziale

Anno di costruzione del motore: 1979

Potenza: 158 kW

Consumo: 140'000 kWh / anno

Motore a corrente continua



Analisi effettuata sul vecchio impianto

Criticità rilevate:

Forte consumo di energia

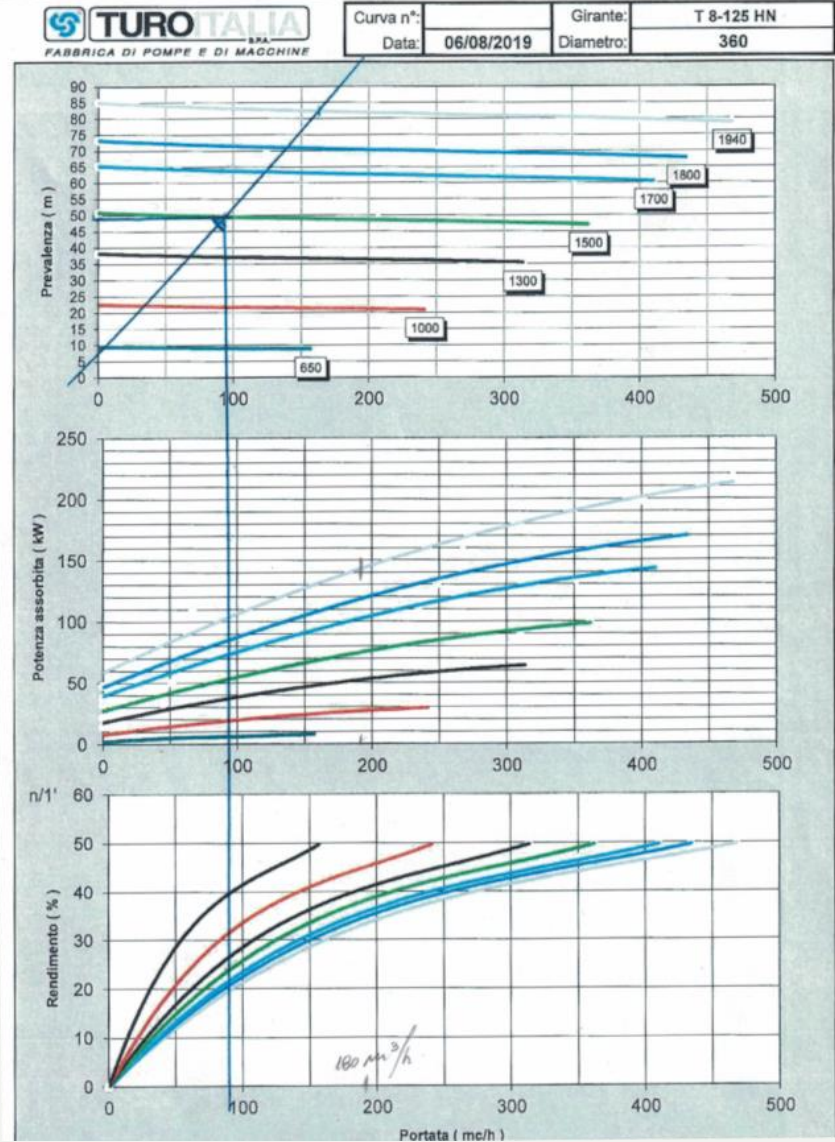
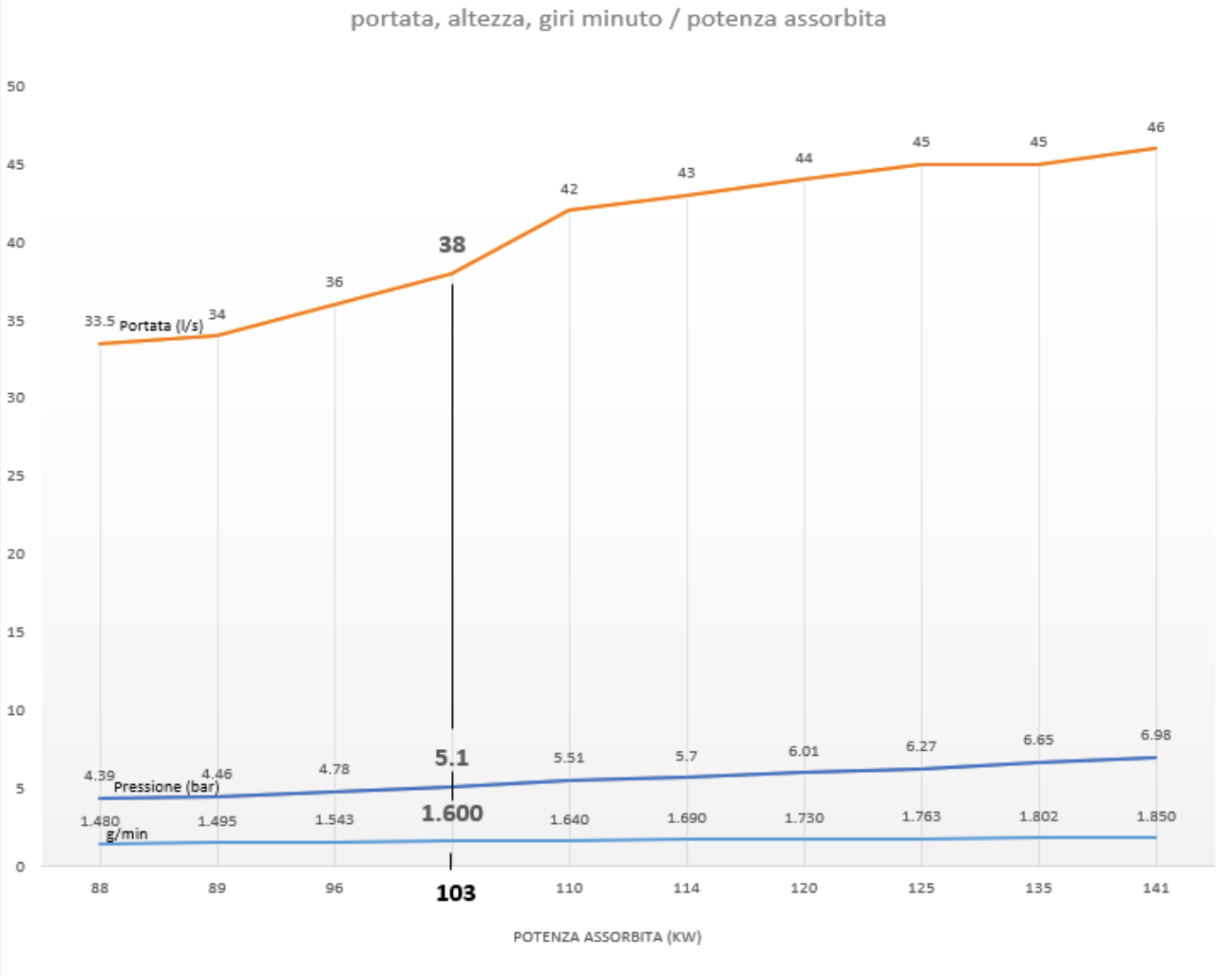
Manutenzione frequente

Necessità di insonorizzazione

Blocco totale in caso di esondazione



Grafico prestazioni idrauliche vecchio impianto



Obiettivi di miglioramento

Riduzione drastica dei consumi

Maggiore flessibilità di impiego

Abbattimento del rumore

Migliore risposta in emergenza (Fail-safety)

Strategia per raggiungere gli obiettivi

Riduzione drastica dei consumi ➡ **cambio di tecnologia**

Maggiore flessibilità di impiego ➡ **controllo in frequenza**

Abbattimento del rumore ➡ **nuovo impianto**

Fail-safety migliorata ➡ **pompa a immersione**



Pompa a immersione FLYGT NZ 3315

Controllo in variazione di frequenza

Girante ad alta efficienza

Ottimizzazione delle performance



Note di progettazione

La prima idea era di dotare il sistema di un motore standard a corrente alternata e di installare un variatore di frequenza per la modulazione.

La pompa attualmente in dotazione è di tipo centrifugo a girante aperta, il regime a 50 Hz è di 1480 g/min con una prevalenza di 4.4 bar e una portata pari a 33.5 l/s (120 m³/h)

Considerando di impiegare un motore standard (a gabbia di scoiattolo), a 4 poli (1480 g/min) non sarebbe possibile raggiungere la prevalenza necessaria a risolvere possibili intasamenti in condotta, la quale ha una lunghezza di ca 8 km con DN 200

Per aumentare la prevalenza è necessario aumentare la velocità di rotazione.

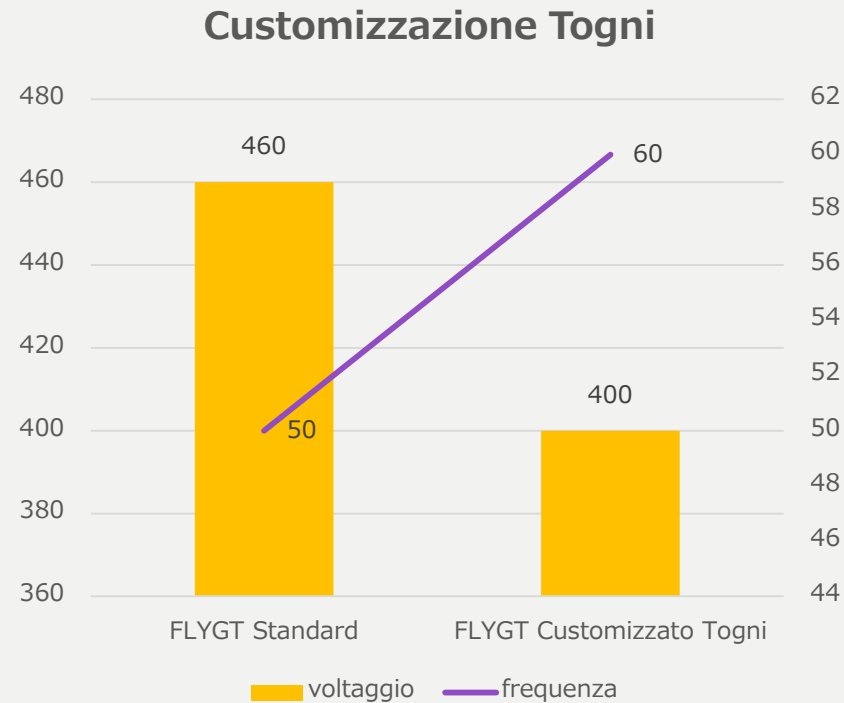
Pertanto si dovrà utilizzare una taglia di motore molto superiore e declassarlo per ottenere la potenza necessaria a portare la pompa a un regime di ca 2'200 g/min ottenendo una pressione sufficiente ad ovviare a eventuali intasamenti del fango pompato, circa 7-8 bar.

Questa condizione obbligava a dotare l'impianto con un motore di potenza minima di 200 kW, considerando che il rendimento dell'attuale pompa si situa fra il 15 e il 30%.

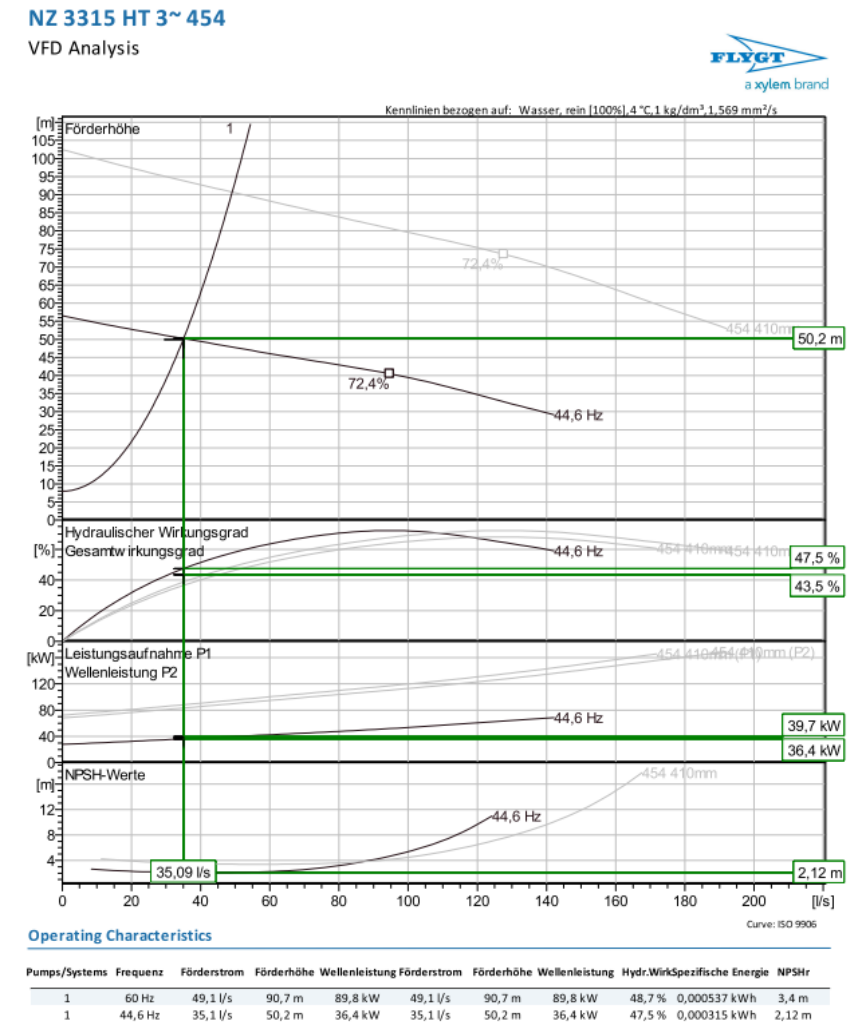
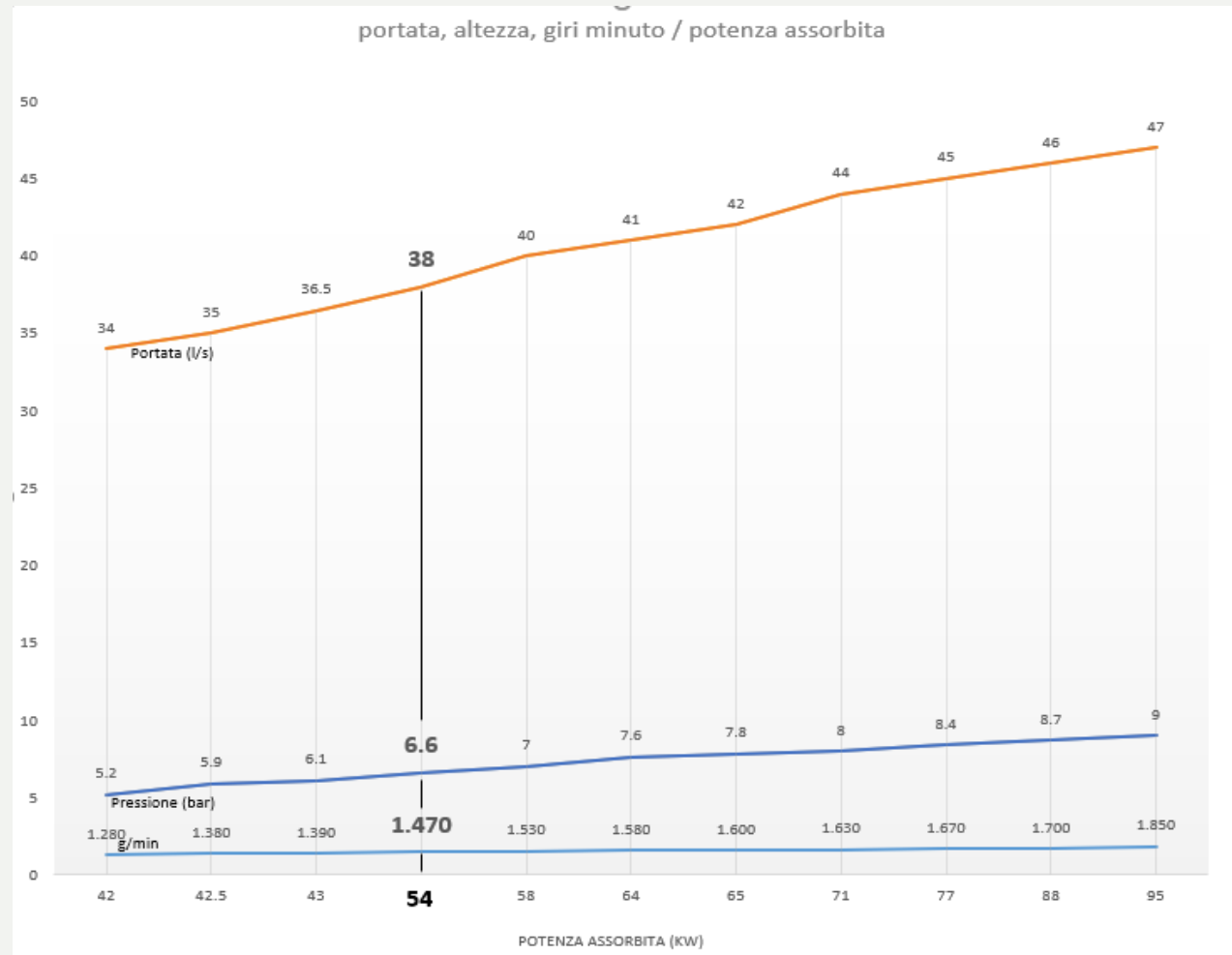
A questo punto ho deciso di utilizzare una nuova **pompa di tipo sommergibile con girante a canali semiaperta con un motore dedicato**, in particolare, con avvolgimento calcolato per funzionare a una tensione di alimentazione di 400Volt ma con frequenza di 60 Hz, ottenendo così una velocità di 1'800 g/min e la potenza pari a 119 KW garantendo ampiamente le prestazioni attuali.

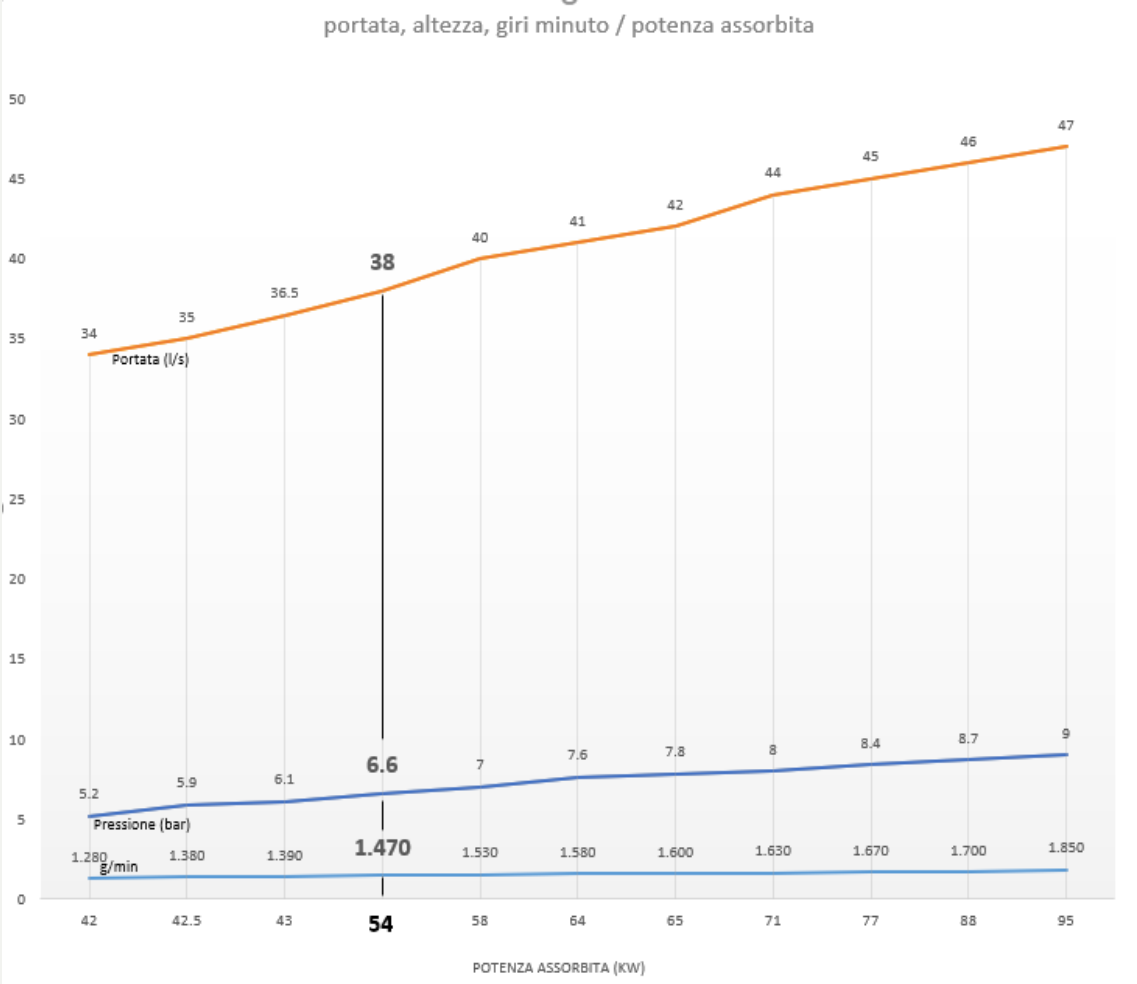
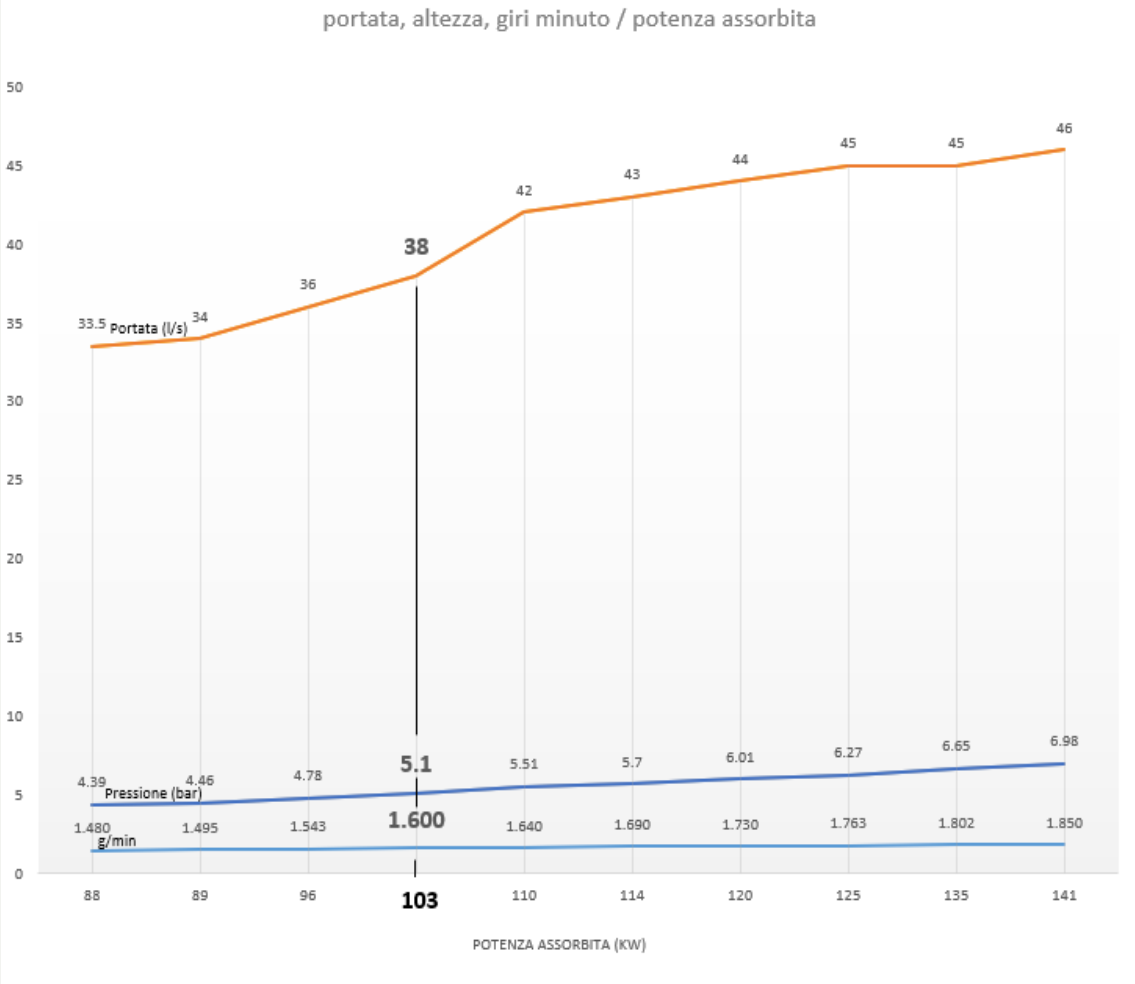
Così facendo sono stati eliminati i costi derivanti dalla modifica di impianto di alimentazione, di dimensioni del motore, dell'inverter e non di meno le difficoltà di accessibilità nel locale macchine.

Customizzazione del motore



- Logica innovativa rispetto alle esecuzioni standard
- Avvolgimento dedicato
- **Prestazioni ottimizzate**



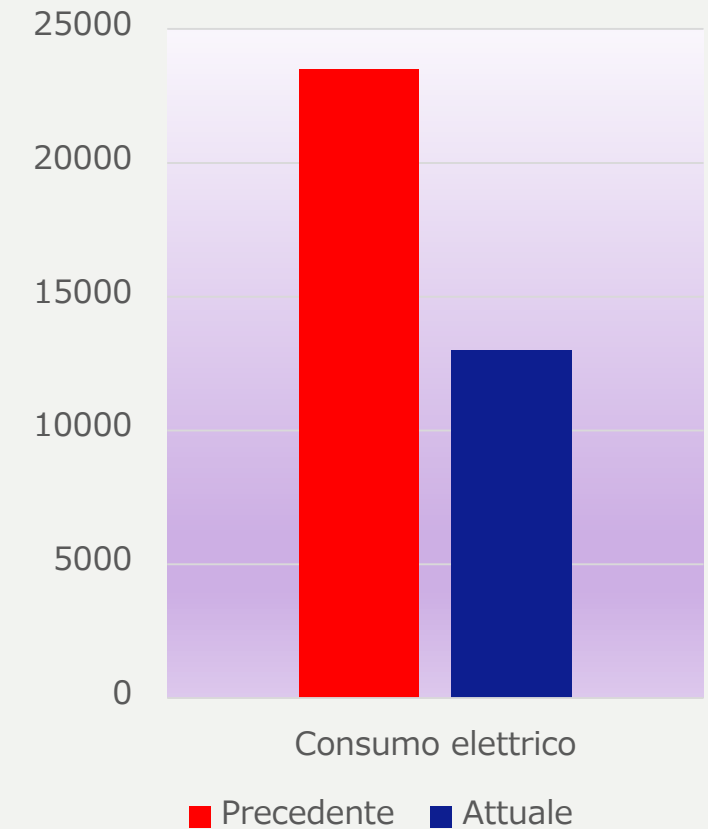


	Precedente	Attuale
Modello della pompa	Egger TB-125	FLYGT NZ 3315
Dati chiave	Portata volumetrica:18-162 mc/h Prevalenza: 7.5-80.5 m	Portata volumetrica: 176 mc/h Prevalenza:10-90 m
Motore	Motore a CC, 158 kW Anno di costruzione 1979	Motore a CA, 119 kW Efficienza massima 94.4%
Trasmissione	Accoppiata	Diretta
Ore di funzionamento	Ca 1000 h / anno	Ca 1000 h / anno
Consumo di energia	Ca 140'000 kWh / anno	Ca 80'000 kWh / anno

Abbattimento dei costi

**In un anno, il risparmio è quantificabile in 10'500 fr
un 45% in meno rispetto ai valori di partenza**

	Precedente	Attuale
Numero di giri	1600	1300
Potenza assorbita	103 kW (38 l/s)	54 kW (38 l/s)
Tempo di funzionamento	4h x 365 gg/a	4h x 365 gg/a
Energia elettrica consumata	138'000	79'000
Costi energia annui (a 0.17 fr / kWh)	23'500	13'000
Risparmio annuo		10'500



Manutenzione predittiva

Analisi delle vibrazioni

Analisi termografica

Allineamento macchine con strumentazione laser

Misure ultrasuoni per verifica perdite aria compressa / passaggio fluidi

Test elettrici, prova di isolamento, prove surge

Test di efficienza motore / impianto, verifica consumi e rendimento

Test di verifica correnti d'albero

Bilanciatura di rotanti in sede e in loco



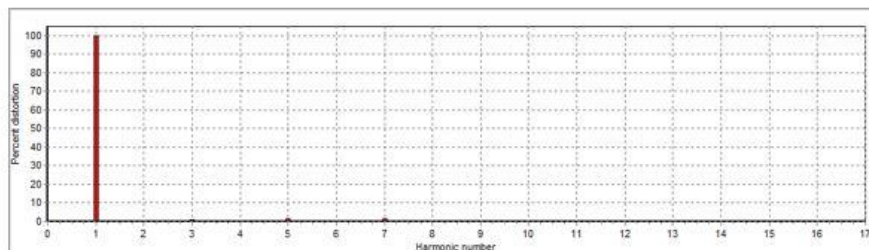


Figure 1: Current harmonic distortion plot

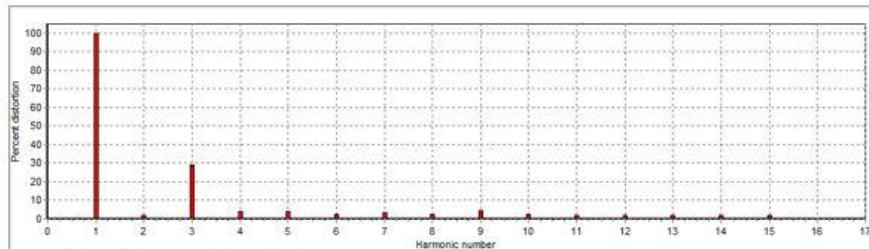


Figure 2: Voltage harmonic distortion plot

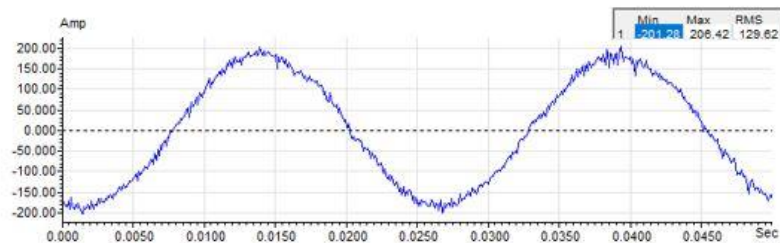


Figure 3: Raw Current

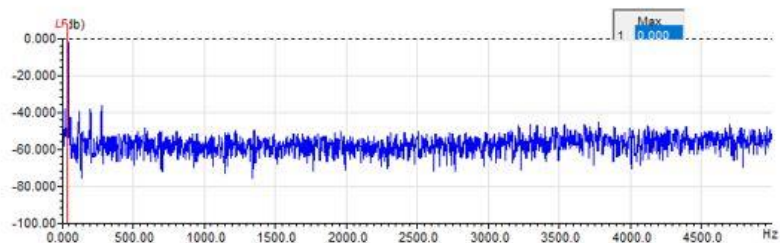


Figure 4: Raw Current Frequency spectrum

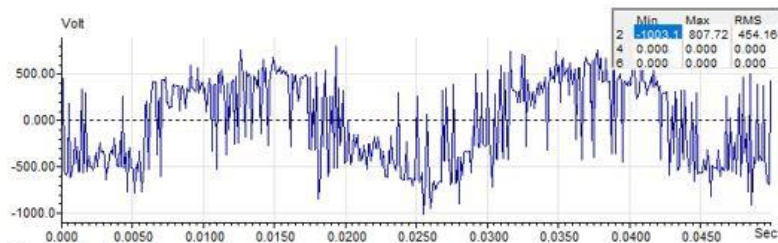


Figure 5: Raw Voltage

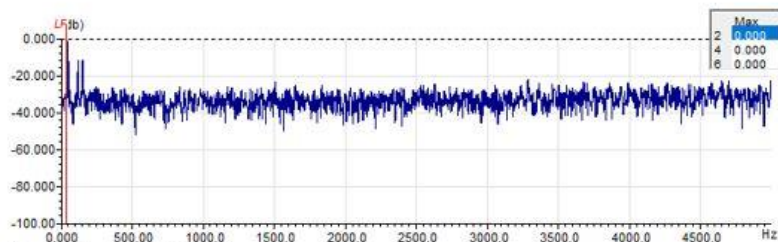


Figure 6: Raw Voltage Frequency spectrum

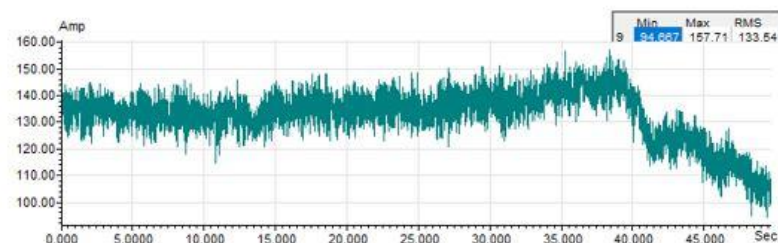


Figure 7: Demodulated current trace

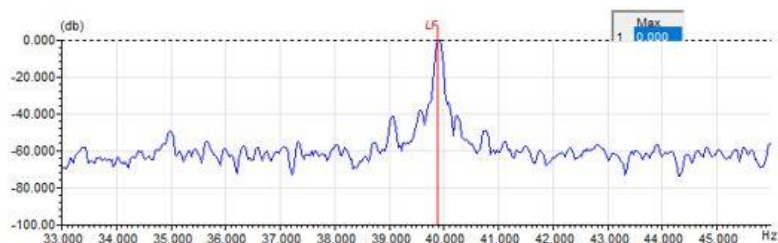


Figure 8: Raw current spectrum



***Ringraziamo il
consorzio CDV per la
fiducia accordataci***



Togni elettromeccanica sa

Claudio Togni
Togni elettromeccanica SA
info@tognielettromeccanica.ch
www.tognielettromeccanica.ch

