

**Sezione 1. Esercizi Kill Sheet precompilato - Problemi sulle pressioni lette ai manometri.**

Gli esercizi relative ai “problemi sui manometri” sono stati preparati utilizzando un kill sheet pre-compilato, completo dei calcoli più importanti riguardanti i volume e le pressioni.

Ciascuna domanda è basata sui colpi pompa progressivi, colpi pompa al minuto, lettura delle pressioni alle aste ed al casing rilevate sui rispettivi manometri ad un tempo specifico durante le operazioni di controllo del pozzo. Ciascuna, o una combinazione di queste letture possono indicare un'azione da intraprendere. Le opzioni sono mostrate nelle risposte a scelta multipla.

Le letture delle pressioni alle aste o al casing daranno luogo ad un'azione solo se: –

- Le pressioni alle aste o al casing nella domanda, sono inferiori di quelle attese, oppure,
- Le pressioni alle aste o al casing fornite nella domanda sono uguali o superiori a 5 kg/cm<sup>2</sup>.

**Sezione 2. Formulario.****Abbreviazioni utilizzate in questo documento**

l/m	=	Litro per metro
l/min	=	Litro per minuto
l/stroke	=	Litro per colpo
BOP	=	Blowout Preventer
BHP	=	Pressione di Fondo
m	=	Metro
m/hr	=	Metro per ora
m/min	=	Metro per minuto
LOT	=	Leak-off Test
MAASP	=	Pressione Massima Ammessa alla Choke
kg/l	=	Kilogrammo per litro
kg/cm <sup>2</sup>	=	kg/cm <sup>2</sup> (pressione)
kg/cm <sup>2</sup> /m	=	kg/cm <sup>2</sup> per metro
bar/hr	=	kg/cm <sup>2</sup> per ora
SICP	=	Shut in Casing Pressure
SIDPP	=	Shut in Drill Pipe Pressure
SPM	=	Colpi per minuto
TVD	=	Profondità Verticale
10	=	Fattore di Conversione

**1. PRESSIONE IDROSTATICA (kg/cm<sup>2</sup>)**

$$\frac{\text{Densità Fango (kg / l) x TVD (m)}}{10}$$

**2. GRADIENTE DI PRESSIONE (kg/cm<sup>2</sup>/m)**

$$\frac{\text{Densità Fango (kg / l)}}{10}$$

**3. DENSITÀ FANGO (kg/l)**

$$\frac{\text{Pressione (kg/cm<sup>2</sup>) x 10}}{\text{TVD (m)}}$$

**4. PRESSIONE DI FORMAZIONE (kg/cm<sup>2</sup>)**

$$\text{Pressione Idrostatica interno batteria (kg/cm<sup>2</sup>) + SIDPP (kg/cm<sup>2</sup>)}$$

**5. PORTATA POMPA (l/min)**

$$\text{Capacità Pompa (l/stroke) x Velocità Pompa (SPM)}$$

**6. VELOCITÀ DI RISALITA (m/min)**

$$\frac{\text{Capacità Pompa (l / min)}}{\text{Capacità Intercapedine (l / m)}}$$

**7. DENSITÀ EQUIVALENTE IN CIRCOLAZIONE (kg/l)**

$$\frac{\text{Perdite di Carico Intercapedine (kg / cm}^2\text{) x 10}}{\text{TVD (m)}} + \text{Densità Fango Originario (kg / l)}$$

**8. DENSITÀ FANGO INCLUSO MARGINE DI MANOVRA/FATTORE DI SICUREZZA (kg/l)**

$$\frac{\text{Fattore di Sicurezza (kg / cm}^2\text{)}}{\text{TVD (m)}} + \text{Densità Fango (kg / l)}$$

**9. NUOVA PRESSIONE DI CIRCOLAZIONE (kg/cm2) formula approssimata**

$$\text{Vecchia Pressione di Circolazione (kg/cm}^2\text{)} \times \left( \frac{\text{Nuovi Colpi Pompa (SPM)}}{\text{Vecchi Colpi Pompa (SPM)}} \right)^2$$

**10. NUOVA PRESSIONE DI CIRCOLAZIONE CON NUOVA DENSITÀ FANGO (kg/cm2) formula approssimata**

$$\text{Vecchia Pressione di Circolazione (kg/cm}^2\text{)} \times \frac{\text{Nuova Densità Fango (kg/l)}}{\text{Vecchia Densità Fango (kg/l)}}$$

**11. MASSIMA DENSITÀ FANGO CONSENTITA (kg/l)**

$$\frac{\text{Pressione di Leak Off (kg/cm}^2\text{) x 10}}{\text{TVD Scarpa (m)}} + \text{Densità Fango Test (kg/l)}$$

**12. MAASP (kg/cm2)**

$$\frac{[\text{Massima Densità Fango Consentita (kg / l)} - \text{Densità Fango Attuale (kg / l)}] \times \text{TVD Scarpa (m)}}{10}$$

**13. DENSITÀ FANGO PESANTE (kg/l)**

$$\frac{\text{SIDPP (kg / cm}^2\text{) x 10}}{\text{TVD (m)}} + \text{Densità Fango Originario (kg / l)}$$

**14. PRESSIONE INIZIALE DI CIRCOLAZIONE (kg/cm<sup>2</sup>)**

$$\text{Pressione a Portata Ridotta (kg/cm}^2\text{)} + \text{SIDPP (kg/cm}^2\text{)}$$

**15. PRESSIONE FINALE DI CIRCOLAZIONE (kg/cm<sup>2</sup>)**

$$\frac{\text{Pressione a Portata Ridotta (kg/cm}^2\text{)} \times \text{Densità Fango Pesante (kg/l)}}{\text{Densità Fango Originario (kg/l)}}$$

**16. BARITE NECESSARIA PER L'APPESANTIMENTO DEL FANGO (kg/l)**

$$\frac{[\text{Densità Fango Pesante (kg/l)} - \text{Densità Fango Originario (kg/l)}] \times 4,2}{(4,2 - \text{Densità Fango Pesante (kg/l)})}$$

**17. VELOCITÀ DI MIGRAZIONE (m/hr)**

$$\frac{\text{Aumento di Pressione alle Aste (kg/cm}^2\text{/hr)}}{\text{Densità Fango (kg/l)}} \times 10$$

**18. LEGGE DEL GAS**

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \quad P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \quad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

**19. FLUIDO UTILIZZABILE BOMBOLE ACCUMULATORE (LITRI)**

$$\left( \frac{\text{pressione di precarica (kg/cm}^2\text{)}}{\text{pressione minima (kg/cm}^2\text{)}} \right) - \left( \frac{\text{pressione di precarica (kg/cm}^2\text{)}}{\text{Pressione Massima (kg/cm}^2\text{)}} \right) \times \text{Volume bombole (l)}$$

**20. CALO DI PRESSIONE AL METRO ESTRAENDO LE ASTE VUOTE (kg/cm<sup>2</sup>/m)**

$$\frac{\text{Densità Fango (kg/l)} \times \text{Ingombro Ferro (l/m)}}{[\text{Capacità Riser or Casing (l/m)} - \text{Ingombro Ferro (l/m)}] \times 10}$$

**21. CALO DI PRESSIONE AL METRO ESTRAENDO LE ASTE PIENE (kg/cm<sup>2</sup>/m)**

$$\frac{\text{Densità Fango (kg/l)} \times \text{Ingombro Totale (l/m)}}{[\text{Capacità Riser or Casing} - \text{Ingombro Totale (l/m)}] \times 10}$$

**22. CALO DI LIVELLO ESTRAENDO LE ASTE PESANTI (VUOTE) (metri)**

$$\frac{\text{Lunghezza DCs (m)} \times \text{Ingombro Ferro (l/m)}}{\text{Capacità Riser or Casing (l/m)}}$$

**23. CALO DI LIVELLO ESTRAENDO LE ASTE PESANTI (PIENE) (metri)**

$$\frac{\text{Lunghezza DCs (m)} \times \text{Ingombro Totale (l/m)}}{\text{Capacità Riser or Casing (l/m)}}$$

**24. LUNGHEZZA DI ASTE DA ESTRARRE VUOTE PRIMA CHE IL POZZO INIZI A SCARICARE (metri)**

$$\frac{\left\{ \text{Overbalance (kg/cm}^2\text{)} \times [\text{Capacità Riser or Casing (l/m)} - \text{Ingombro Ferro (l/m)}] \right\}}{\text{Densità Fango (l/m)} \times \text{Ingombro Ferro (l/m)}} \times 10$$

**25. LUNGHEZZA DI ASTE DA ESTRARRE PIENE PRIMA CHE IL POZZO INIZI A SCARICARE (metri)**

$$\frac{\left\{ \text{Overbalance (kg/cm}^2\text{)} \times [\text{Capacità Riser or Casing (l/m)} - \text{Ingombro Totale (l/m)}] \right\}}{\text{Densità Fango (l/m)} \times \text{Ingombro Totale (l/m)}} \times 10$$

**26. VOLUME DI FANGO DA SCARICARE PER MANTENERE COSTANTE LA PRESSIONE DI FONDO (litri)**

$$\frac{\text{Aumento di pressione in superficie (kg / cm}^2\text{)} \times \text{Volume Cuscino (litri)}}{\text{Pressione di Formazione (kg / cm}^2\text{)} - \text{Aumento di pressione in superficie (kg / cm}^2\text{)}}$$

**27. VOLUME CUSCINO PESANTE PER UNA LUNGHEZZA PREFISSATA DI ASTE VUOTE (litri)**

$$\frac{\text{Lunghezza Aste Vuote (m)} \times \text{Capacità Aste (l / m)} \times \text{Densità Fango (kg / l)}}{\text{Densità Cuscino Pesante (kg / l)} - \text{Densità Fango (kg / l)}}$$

**28. AUMENTO DI LIVELLO IN VASCA DOVUTO AL CUSCINO PESANTE (litri)**

$$\text{Volume Cuscino Pesante (litri)} \times \left( \frac{\text{Densità Cuscino Pesante (kg/l)}}{\text{Densità Fango (kg/l)}} - 1 \right)$$

**29. RISER MARGIN (kg/l)**

$$\frac{[\text{Air Gap (m)} + \text{Profondità Acqua (m)}] \times \text{Densità Fango (kg/l)} - [\text{Profondità Acqua (m)} \times \text{Densità Acqua Mare (kg/l)}]}{\text{TVD (m)} - \text{Air Gap (m)} - \text{Profondità Acqua (m)}}$$

**30. DIMINUIZIONE PRESSIONE IDROSTATICA IN CASO DI ROTTURA VALVOLA DI CONTROCASING**

$$\frac{\text{Densità fango (kg/l)} \times \text{Capacità csg (l/m)} \times \text{Altezza csg vuoto (m)}}{[\text{Capacità csg (l/m)} + \text{Capacità anulare (l/m)}] \times 10}$$