

**Ordine dei Geologi della Regione Umbria
in collaborazione con A.N.I.P.A. e RICCINI
con il patrocinio del Consiglio Nazionale dei Geologi**



Giovedì 15 Luglio 2021 ore 15,30

“La costruzione di pozzi efficienti in acquiferi fratturati e porosi”

**LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA
DEI POZZI PER ACQUA
GEOL. FABIO TORTORICI**

La vita e l'efficienza di un pozzo sono in funzione di vari fattori tra cui:

- materiali e tecniche utilizzate per la sua realizzazione;
- parametri idraulici ed idrogeologici;
- caratteristiche chimiche dell'acqua;
- qualità dell'uso dell'impianto.

Quando è richiesto l'intervento del geologo per la direzione lavori di una manutenzione straordinaria di un pozzo, ci si può trovare di fronte ad una serie di incognite:

- livelli della falda;
- andamento della portata nel tempo;
- stratigrafia;
- caratteristiche della pompa e del motore;
- profondità di installazione dell'impianto di sollevamento;
- diametro del pozzo in profondità (cannocchiale?);
- profondità pozzo;
- presenza e profondità di impermeabilizzazioni;
- tipo e profondità tubi filtro;
- chimismo dell'acqua (aggressiva/incrostante).

CAUSE DI FUNZIONAMENTO IRREGOLARE

L'ELETTROPOMPA NON PARTE:

- Il motore non viene alimentato;
- I dispositivi di controllo (sondini di livello) non danno il consenso.

I FUSIBILI BRUCIANO ALL'AVVIAMENTO:

- Taratura dei fusibili inadeguata;
- Rotore del gruppo bloccato;
- Avvolgimento statore di motore bruciato;
- Cavo di alimentazione o giunzione in corto circuito.

IL RELE' TERMICO DI SOVRACCARICO SCATTA DOPO POCHI SECONDI DALL'AVVIO:

- Non arriva la tensione nominale a tutte le fasi del motore;
- L'assorbimento di corrente è squilibrato (fasi con corrente maggiore);
- Errata taratura dell'amperaggio del relè;
- Il rotore del gruppo è bloccato;

CAUSE DI FUNZIONAMENTO IRREGOLARE

IL RELE' DI SOVRACCARICO SCATTA DOPO POCHI MINUTI:

- Errata taratura del relè termico;
- Tensione della rete di alimentazione troppo bassa;
- L'assorbimento di corrente è squilibrato (fasi con corrente maggiore, manca un dispositivo di "coerenza e presenza fasi" – manca timer per i momentanei falsi riarmi);
- L'elettropompa non ruota liberamente per presenza punti di attrito o elevata concentrazione di sabbia;
- Il gruppo di sollevamento è insabbiato;
- Temperatura del quadro elettrico elevata.

L'ELETTROPOMPA EROGA UNA SCARSA PORTATA:

- Ingresso di aria dalla bocca di aspirazione o pompa in regime di cavitazione;
- Il motore gira in senso contrario;
- Valvola di ritegno bloccata;
- Elettropompa usurata.

CAUSE DI FUNZIONAMENTO IRREGOLARE

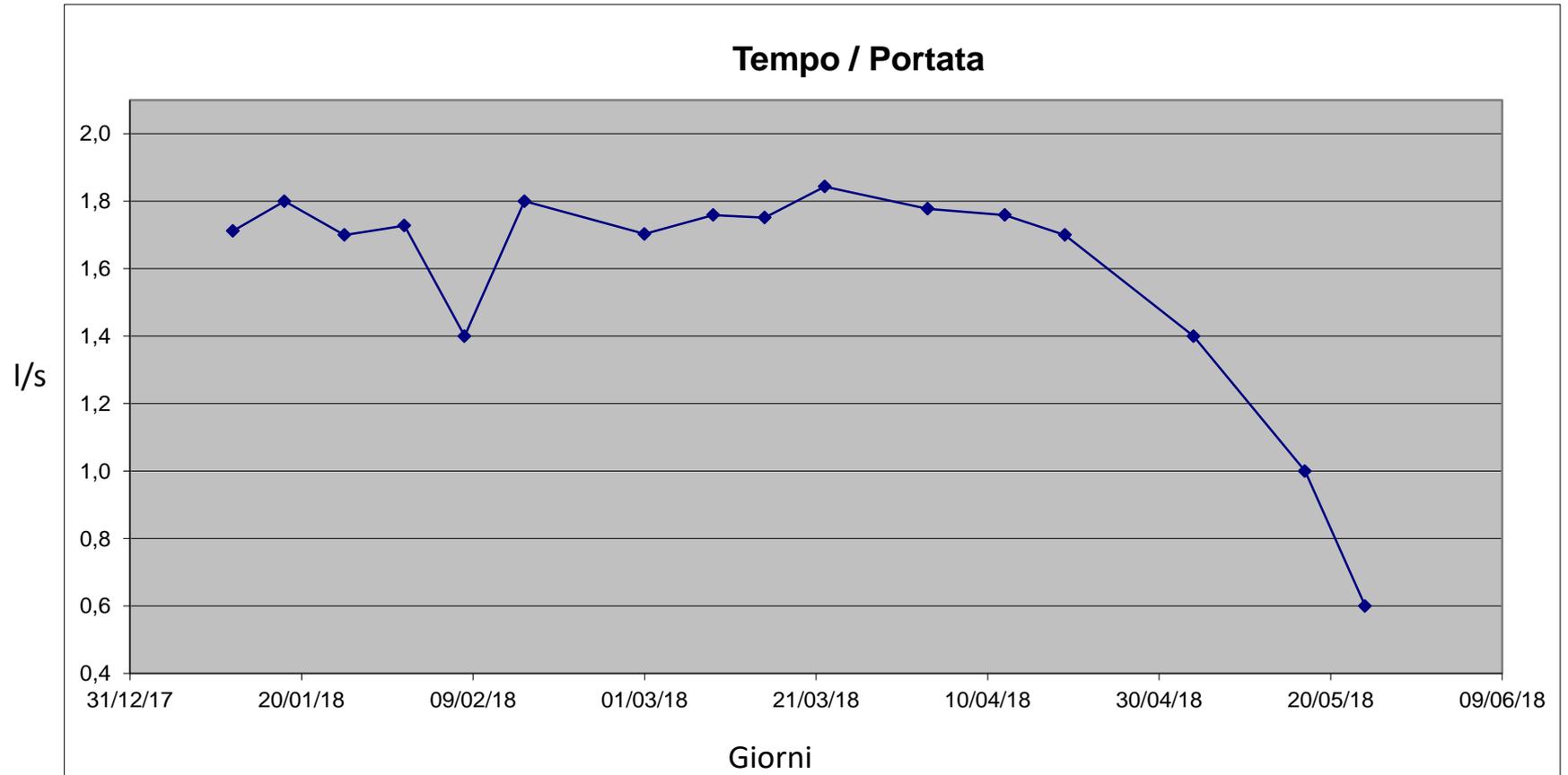
L'ELETTROPOMPA FUNZIONA MA NON EROGA ACQUA:

- Pompa disaddescata per insufficiente battente;
- Valvola di ritegno bloccata chiusa;
- Saracinesca chiusa;
- Elettropompa eccessivamente usurata.

L'ELETTROPOMPA E' RUMOROSA E VIBRA:

- Acqua con elevato contenuto di gas;
- Usura dell'albero e del cuscinetto di guida.

DIAGRAMMA TEMPO/PORTATE MEDIE



ORIGLIO

ORIGLIO 7.34 m

SISTO

ARCHICELLO 211 VS 2048 mc/s

SISTO 248 VS 743 mc/s

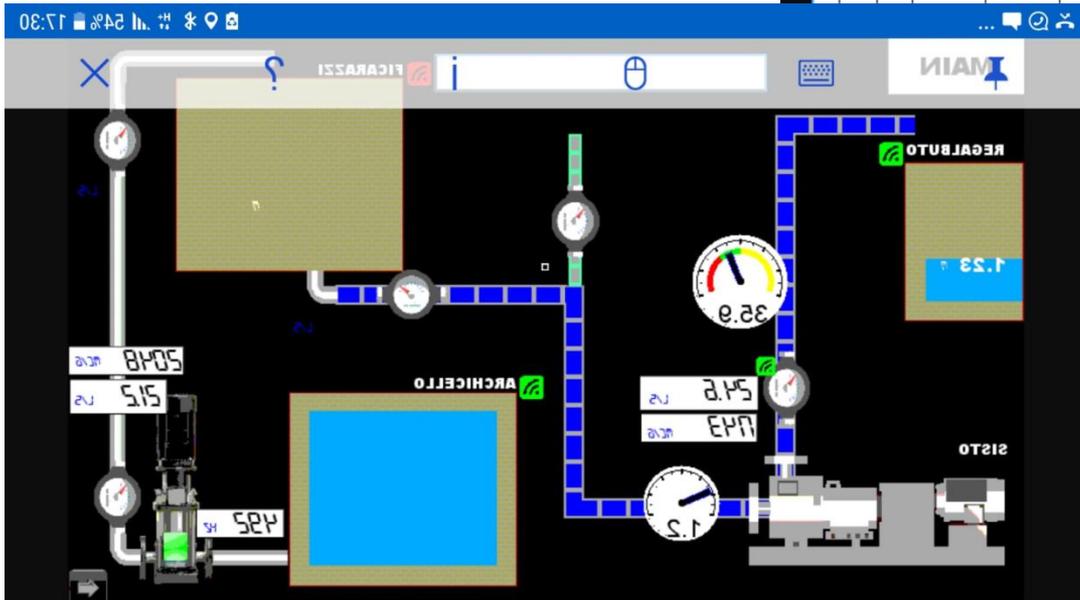
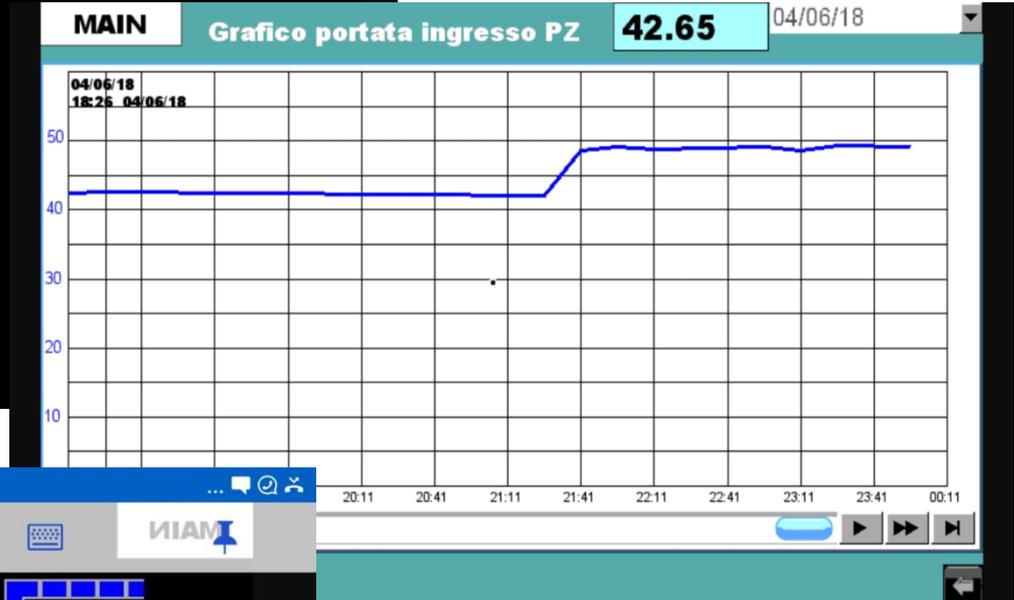
REGALBUTO 124 m

PASSO ZINGARO

P ZINGARO 3.59 m

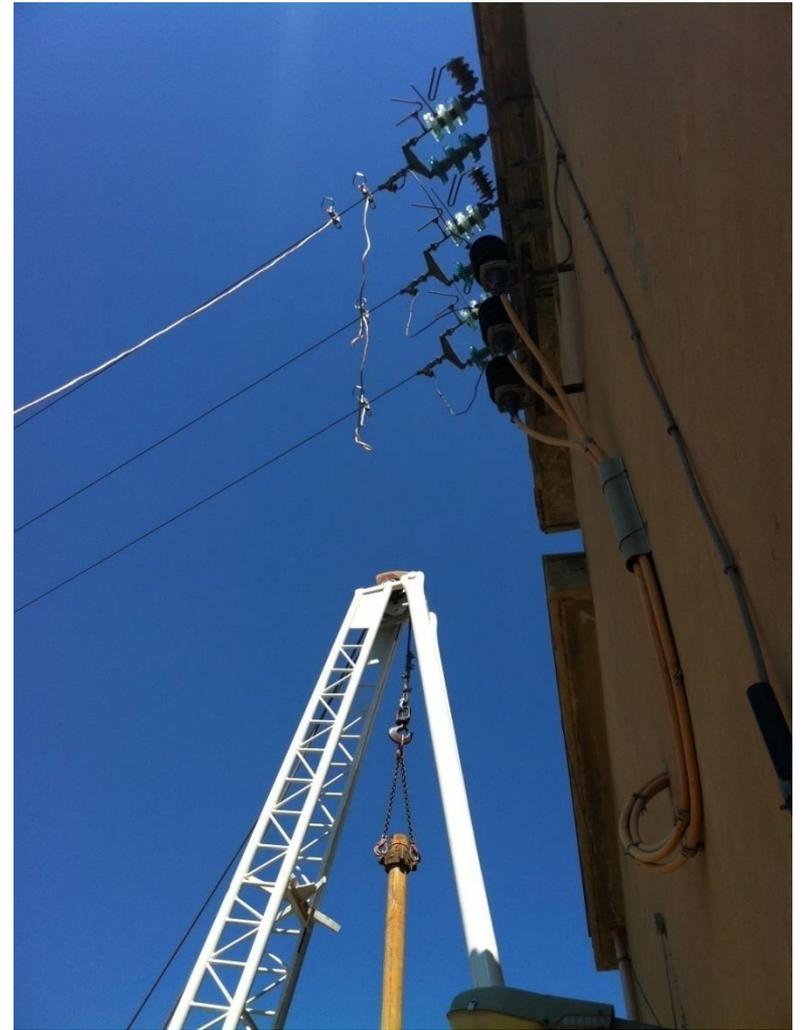
20480 mc 47.4 VS 4032 mc/s

0 mc 0.0 VS 0 mc/s



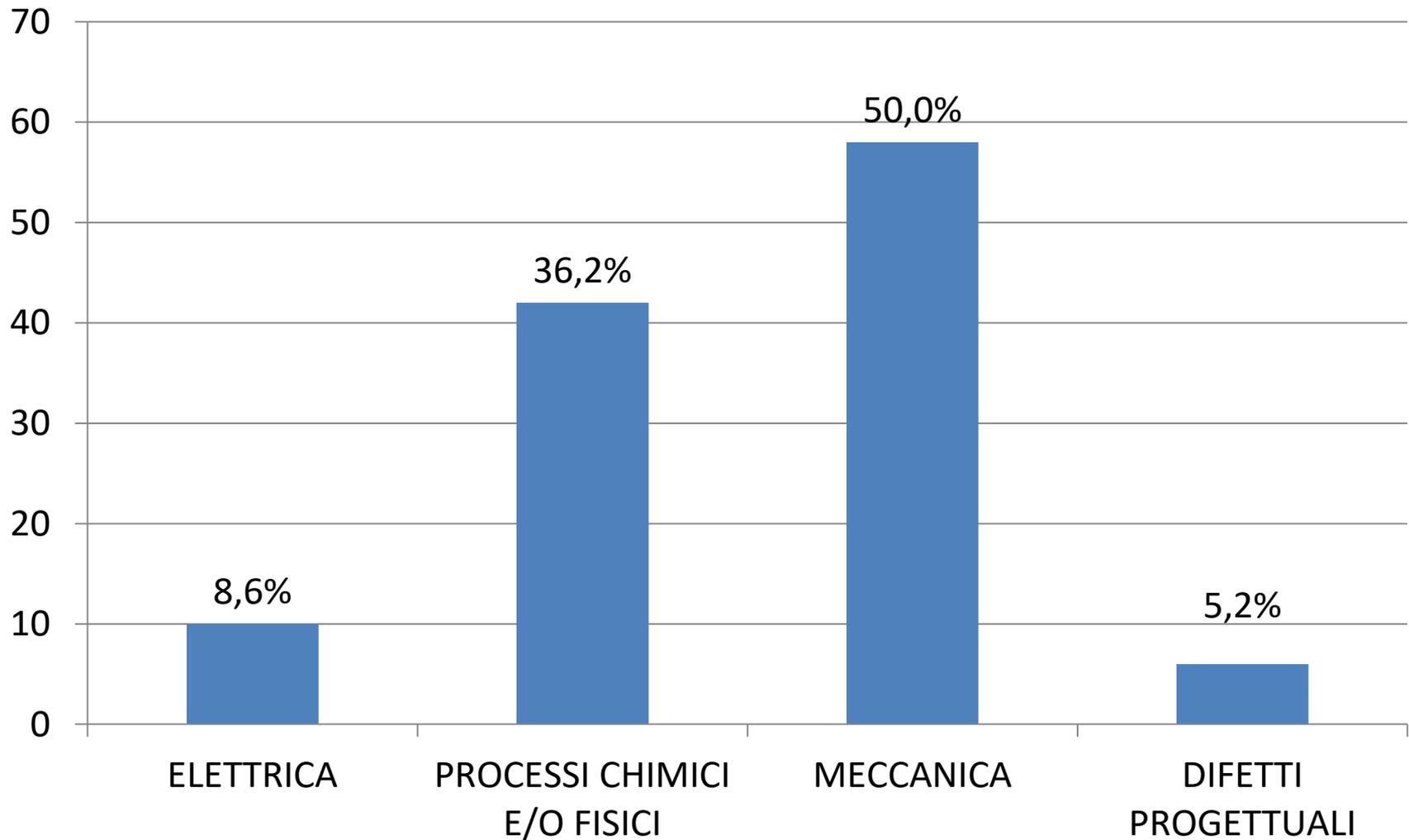
TELECONTROLLO

I TEMPI DI RIPRISTINO DI UN IMPIANTO





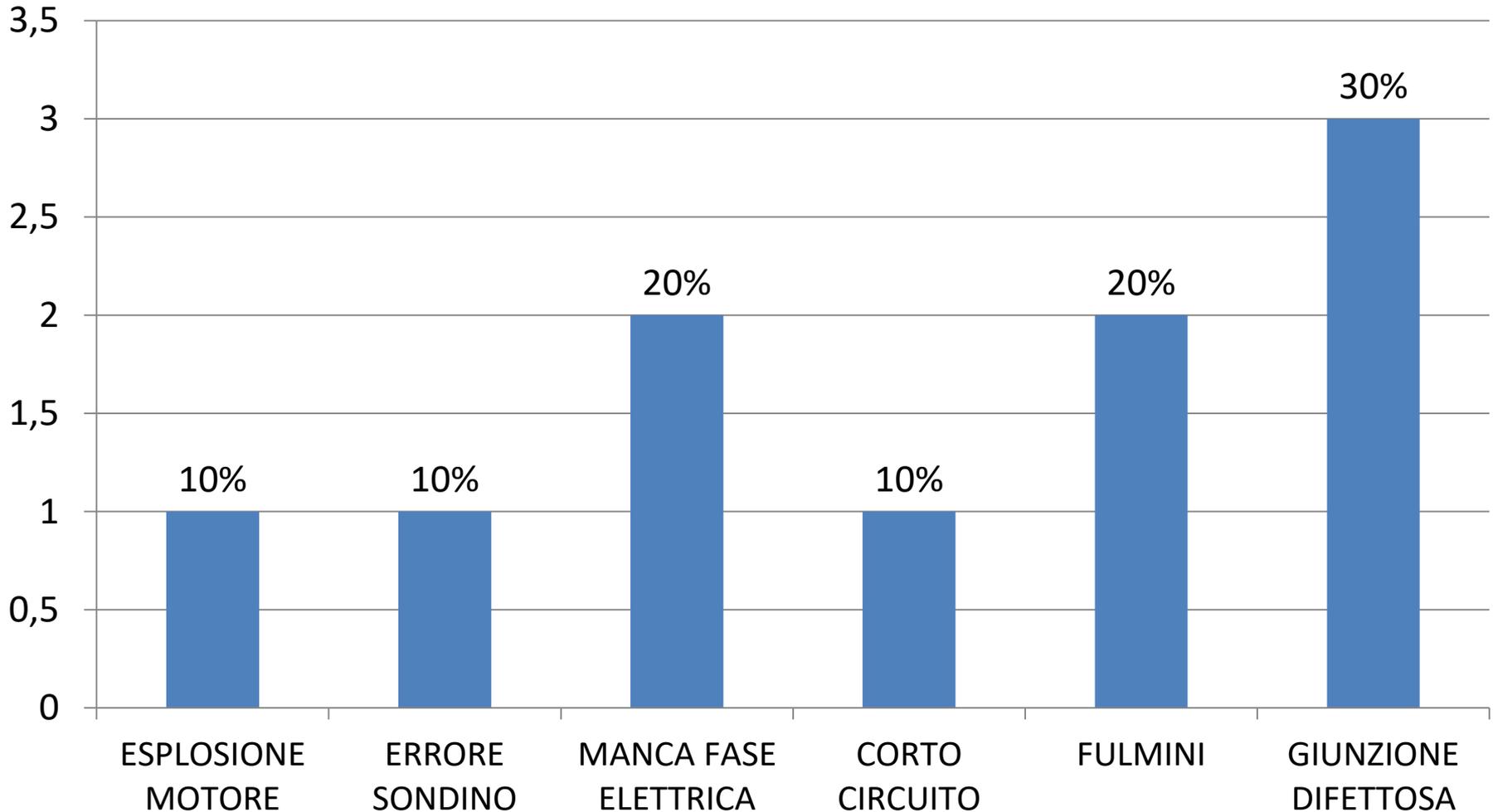
NATURA DELLE CAUSE DEL FERMO IMPIANTO (116 CASI)



LA MALVAGITA' DELL'UOMO



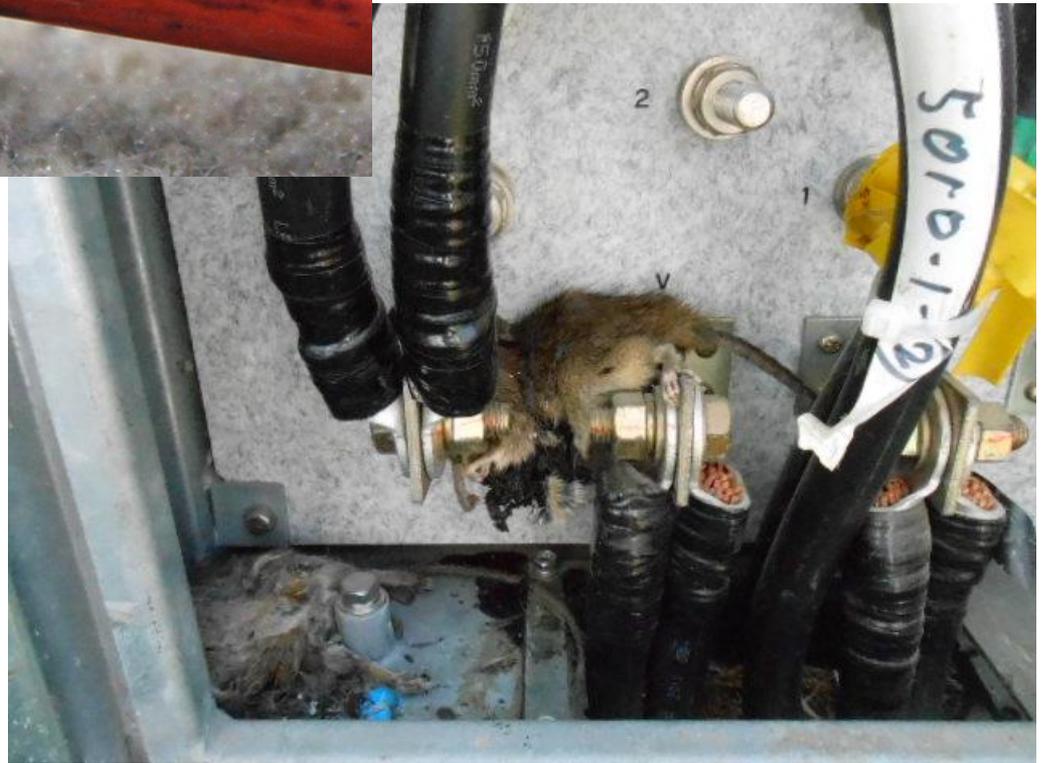
GUASTI DI NATURA ELETTRICA



RODITORI



CORTO CIRCUITO



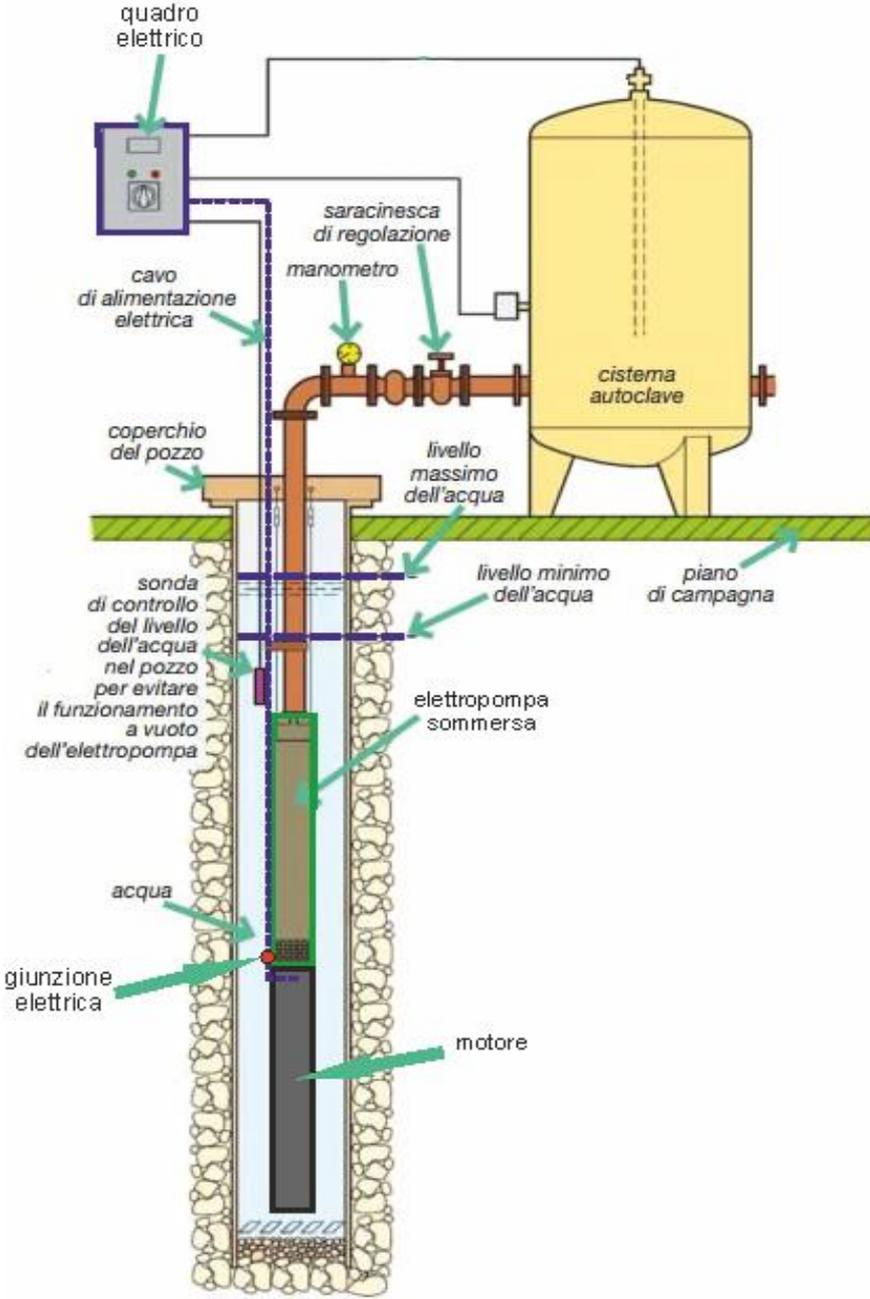
FULMINI





FULMINI

CAVI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA



STRUMENTI PER LA GIUNZIONE DEI CAVI



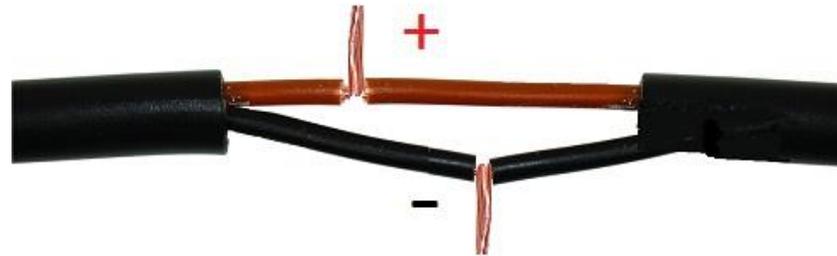
PINZA OLEODINAMICA



GIUNTI TESTA-TESTA

CORRETTA GIUNZIONE DEI CAVI

Una corretta giunzione dei cavi prevede la sfalsatura dei fili.



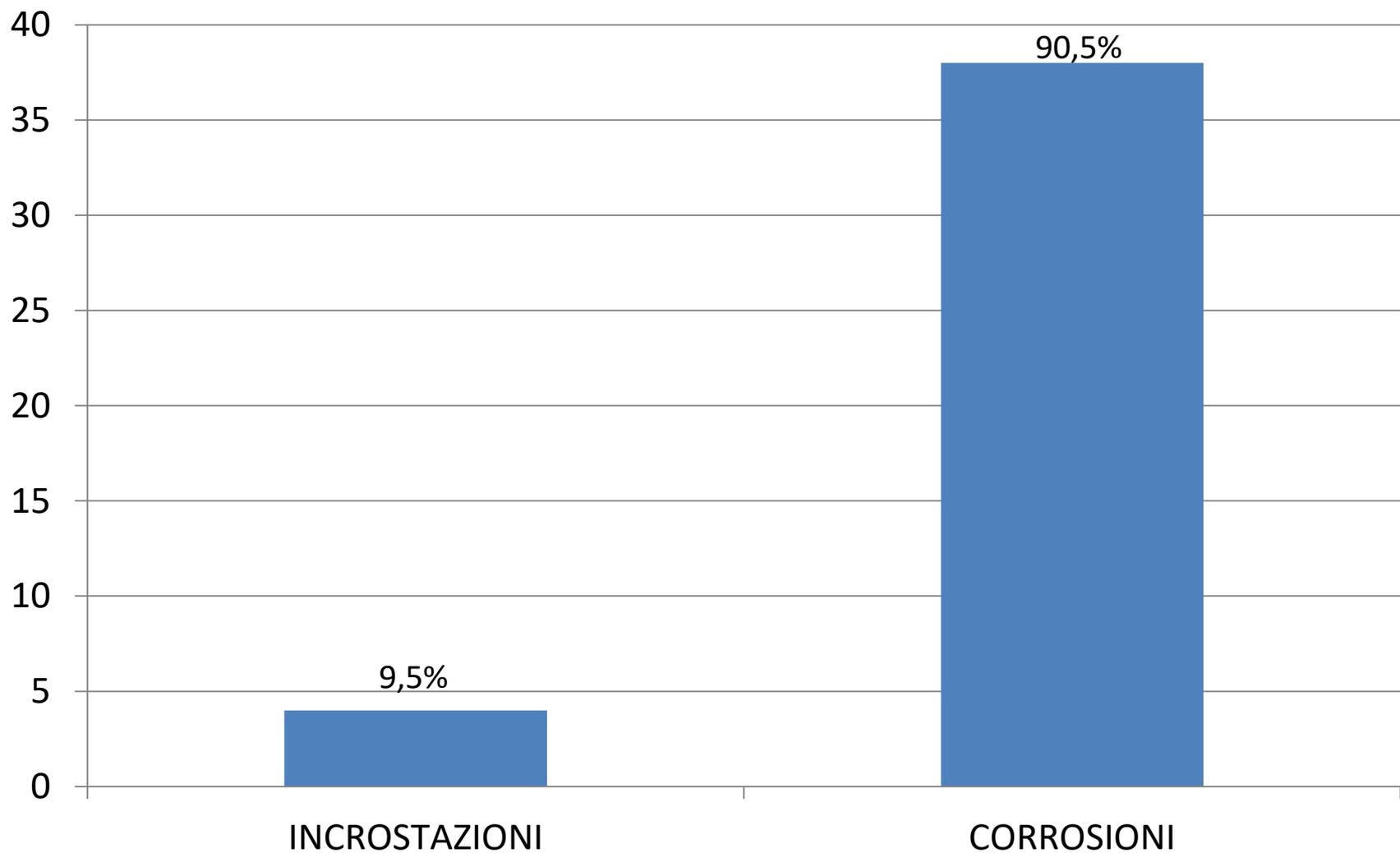
Metodi usati per l'isolamento:

- Nastro isolante autoagglomerante in gomma sintetica (EPR): per la sua conformabilità si adatta perfettamente a qualsiasi contorno; fondendo su se stesso forma una massa omogenea e compatta. E' assolutamente impermeabile all'acqua, ha una buona resistenza all'invecchiamento ed agli agenti chimici.
- Tubi raychen termoresistenti.

CORRETTA GIUNZIONE ED ISOLAMENTO CAVI



GUASTI LEGATI A PROCESSI BIOLOGICI, CHIMICI E/O FISICI



- **Le cause del deterioramento delle tubazioni possono essere di natura chimica (corrosione), fisica (correnti vaganti, correnti galvaniche) e biologica.**
- Le turbolenze favoriscono la degassazione dell'acqua con un conseguente precipitazione di CaCO_3 , ossidi di Fe e Mn.
- Sulla superficie dei filtri può attecchire una pellicola con la proliferazione di batteri aerobici ed anaerobici complici di fenomeni di biocorrosione oltre che della precipitazione di minerali (ferrobatteri).

La colonizzazione batterica causa una scarsa qualità dell'acqua, con colorazione rossastra, odore sgradevole e corrosione.

VIDEOISPEZIONE

La Videoispezione può contribuire a verificare le cause di perdita di efficienza (insabbiamento, incrostazioni, corrosioni, rotture camicia, ecc.) ed a stabilire la profondità di intervento e gli interventi più adatti al caso.

Le incrostazioni sulla colonna di rivestimento possono nascondere lesioni e non danno indicazioni sul potenziale assottigliamento della tubazione. Pertanto, sarebbe utile effettuare una videoispezione sia prima che dopo un intervento di pulizia.



INCROSTAZIONI





SUCCHERUOLA
OTTURATA



CORPO DI ASPIRAZIONE
OTTURATO

TRATTAMENTI PER LA DISINCROSTAZIONE

Trattamenti meccanici:

- Pistonaggio (movimento di un pistone che genera aumenti e diminuzioni di pressione)
- Spazzolatura con setole rigide
- Air-lift
- Hydro jetting
- Jetting tool (lavaggio ad alta pressione)

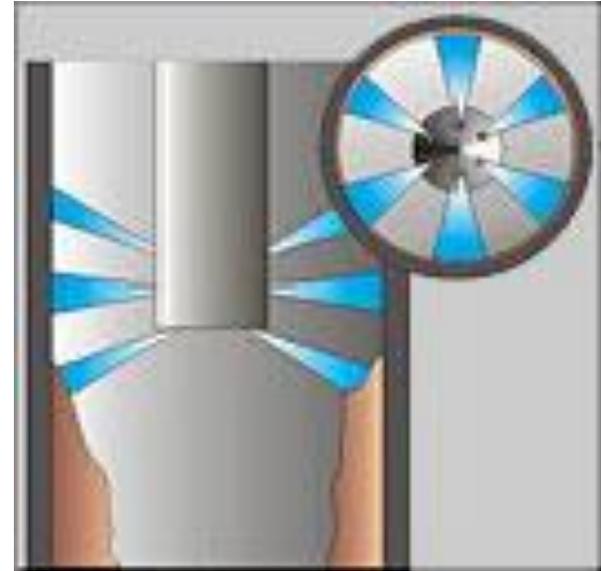
Trattamenti chimici:

- Acidificazione (si portano in soluzione depositi ed incrostazioni con acido citrico, acido cloridrico)
- Permanganato di K (battericida)
- Tensioattivi + acidi (incrostazioni inorganiche)

Trattamenti ibridi:

- Immissione di CO₂ ad alta pressione
- Immissione pulsante ad alta pressione di gas o liquidi che producono onde d'urto

LAVAGGIO A PRESSIONE (JETTING TOOL)



Azione meccanica che consente l'iniezione di un getto d'acqua in pressione, grazie all'ausilio di un particolare strumento provvisto di ugelli movimentato sia in discesa e che in risalita lungo tutta la colonna pozzo, in modo tale da rimuovere incrostazioni e depositi.

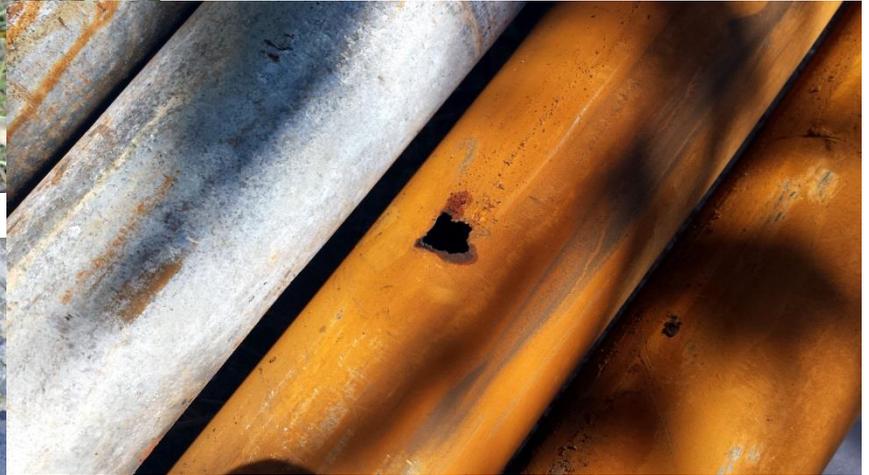
SPURGO PER LA ELIMINAZIONE DI INCROSTAZIONI



LESIONI DA CORROSIONE GALVANICA E DA CORRENTI VAGANTI

Quando due differenti metalli (o sezioni di uno stesso metallo con minima differenza composizionale) sono in contatto in presenza di un elettrolita, si genera una cella galvanica in corto circuito che genera corrosione.





**FORI SULLA SALDATURA DI GIUNZIONE
LONGITUDINALE DEI DUE LEMBI SALDATI**



CORROSIONE DEI BULLONI

FUNZIONALITA' VALVOLA DI RITEGNO



SEGNI DI ROTTURA DELLA COLONNA DI RIVESTIMENTO





CORROSION DELLE FILETTATURE





TUBAZIONE FLESSIBILE IN POLIETILENE (PE) AD ALTA DENSITA'



TUBAZIONE IN Upvc A FILETTATURA QUADRATA



- Durata nel tempo: I tubi uPVC non sono attaccabili da processi di ossidazione né da acque particolarmente aggressive, assenza di depositi elettrolitici.
- Perdite di carico ridotte: I tubi uPVC hanno pareti interne estremamente lisce con una perdita di carico minima, contrariamente alla scabrosità delle tubazioni anche se zincate.
- Facilità di installazione: I tubi di mandata per pozzi in uPVC sono forniti in barre con lunghezza standard di 3 metri, sono leggeri ed offrono grande facilità di installazione.

GUASTI MECCANICI ELETTROPOMPA E MOTORE



GUASTI MECCANICI DEL MOTORE

I motivi, molto spesso legati ad una cattiva installazione, per cui si può incorrere in un guasto meccanico del motore (che si traduce il più delle volte con la fusione degli isolanti) possono essere svariati:

- Velocità di flusso insufficiente a consentire lo scambio termico per il raffreddamento;
- Cattivo dimensionamento del motore e della elettropompa accoppiata;
- Cavo di alimentazione sottodimensionato;
- Elettropompa con attrito interno (senza relè termico);
- Difetti di fabbricazione.

GUASTI MECCANICI DELLA ELETTROPOMPA

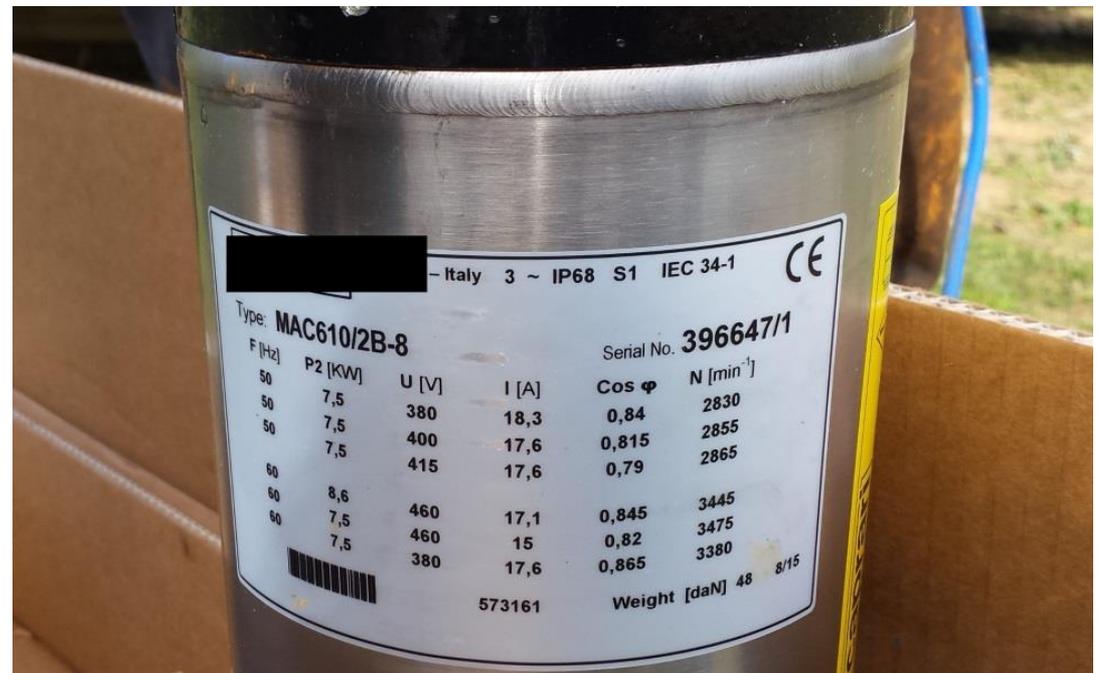
I motivi per cui si può incorrere in un guasto meccanico della elettropompa possono essere svariati, ma molto spesso legati ad una cattiva installazione:

- Usura delle bronzine o delle giranti;
- Cattivo dimensionamento della pompa;
- Difetti di fabbricazione.



CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MOTORI

- Diametro nominale;
- Senso di rotazione;
- Potenza elettrica assorbita (P1);
- Potenza sviluppata all'albero motore (P2);
- Modello e matricola;
- Peso.

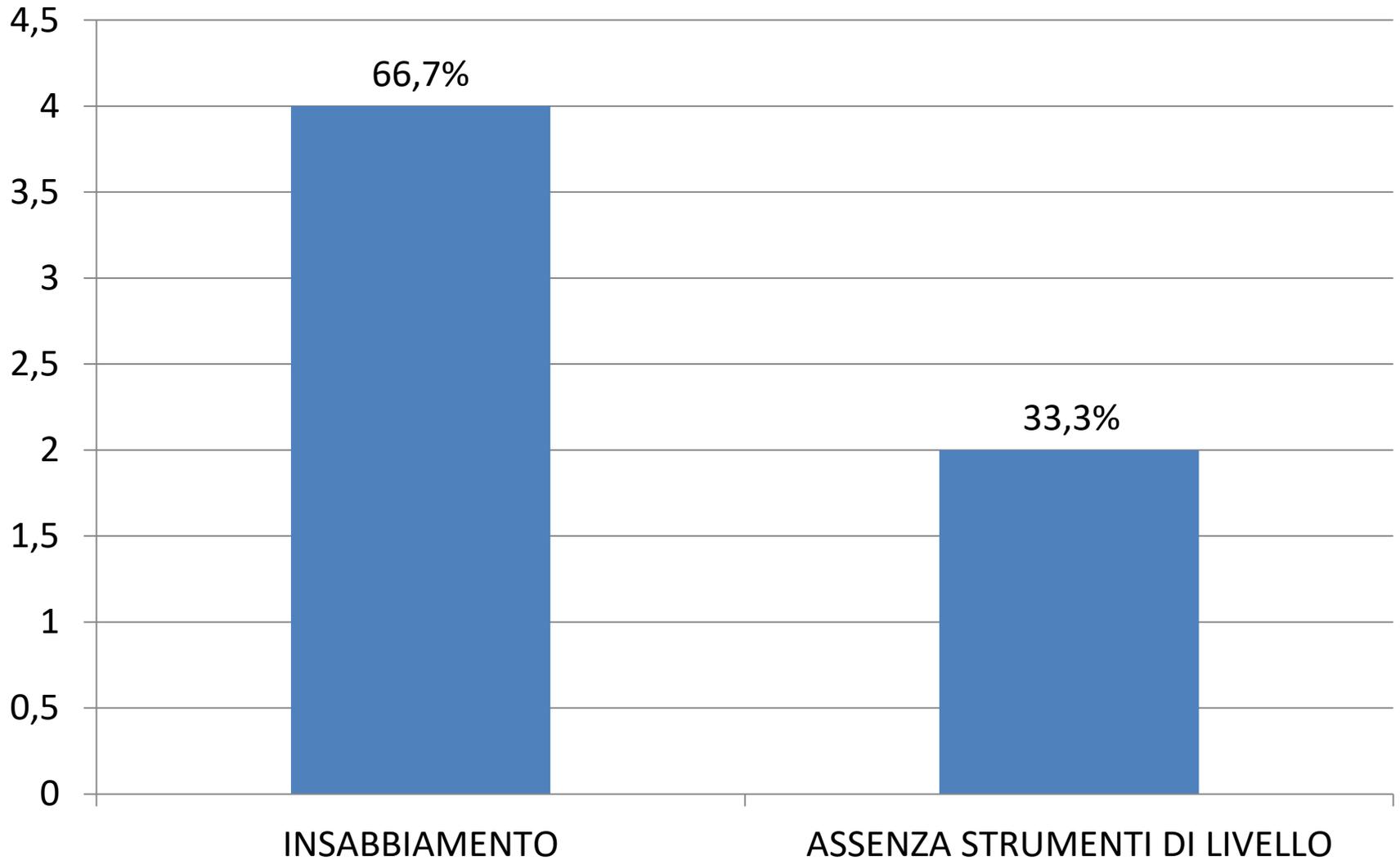


CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE ELETTROPOMPE

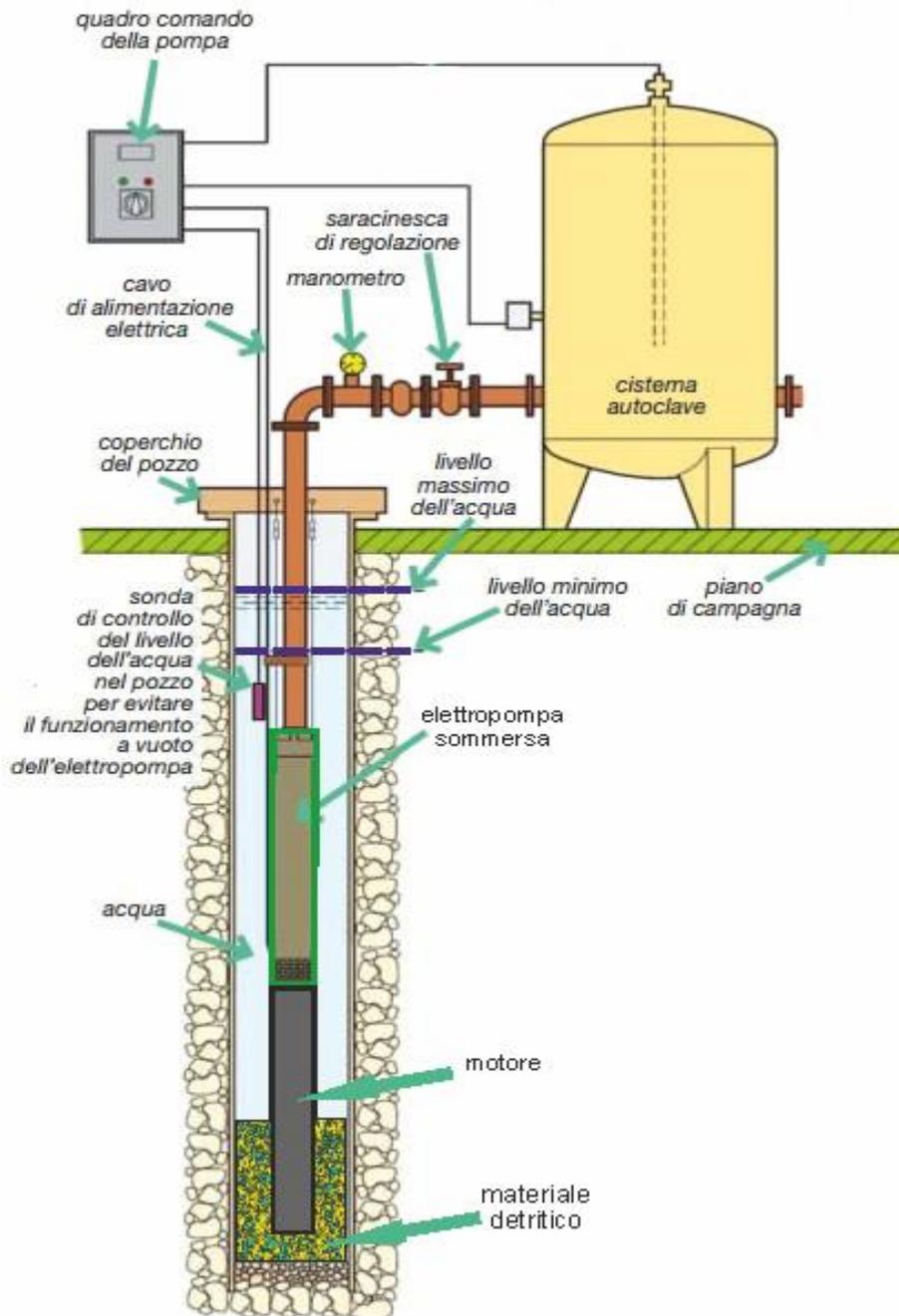
- Diametro nominale;
- Numero giranti;
- Diametro flangia per accoppiamento al motore;
- Modello e matricola;
- Forza all'albero;
- Portata (mc/ora – l/s);
- Prevalenza (m).



DIFETTI PROGETTUALI



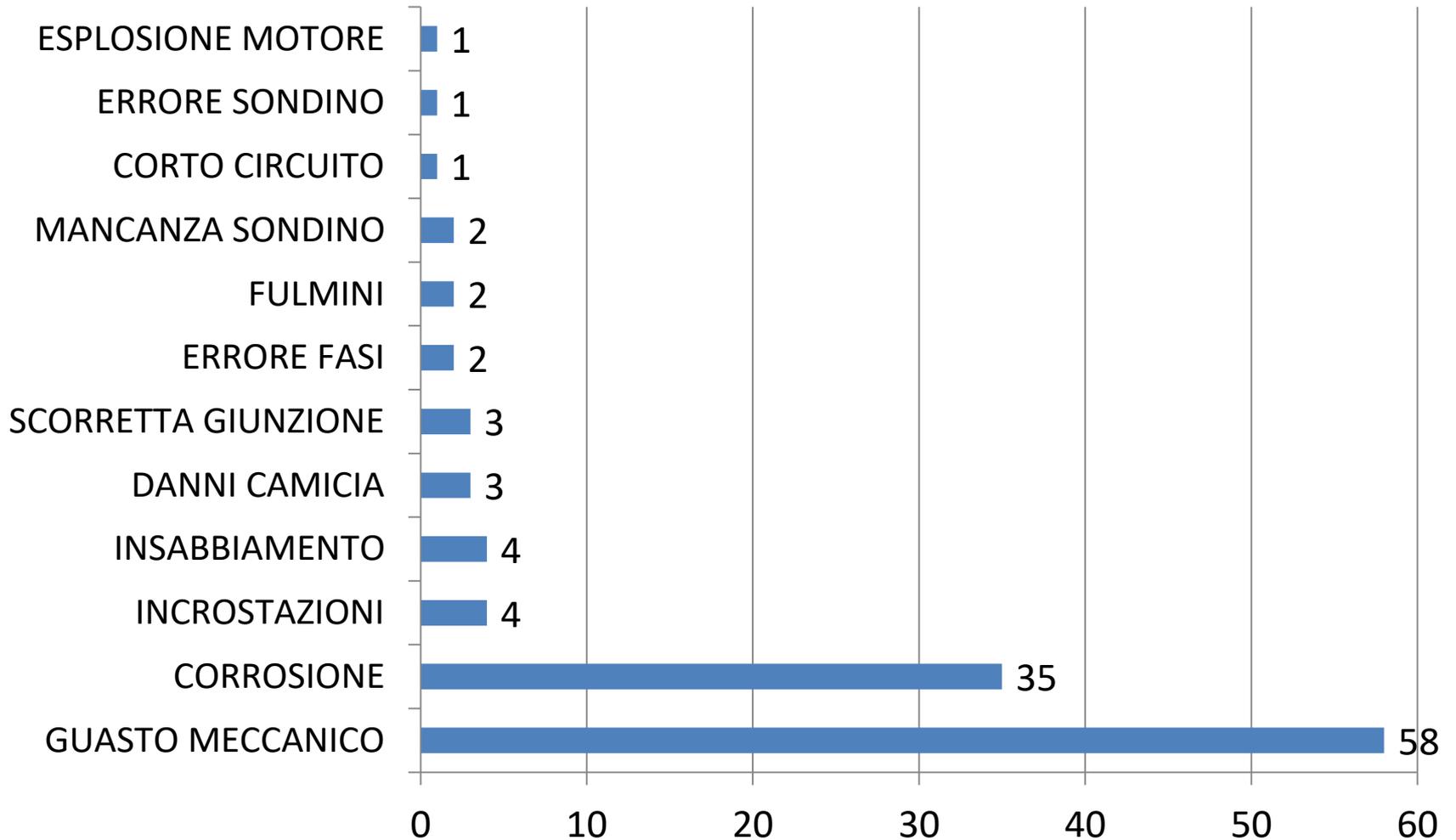
INSABBIAMENTO



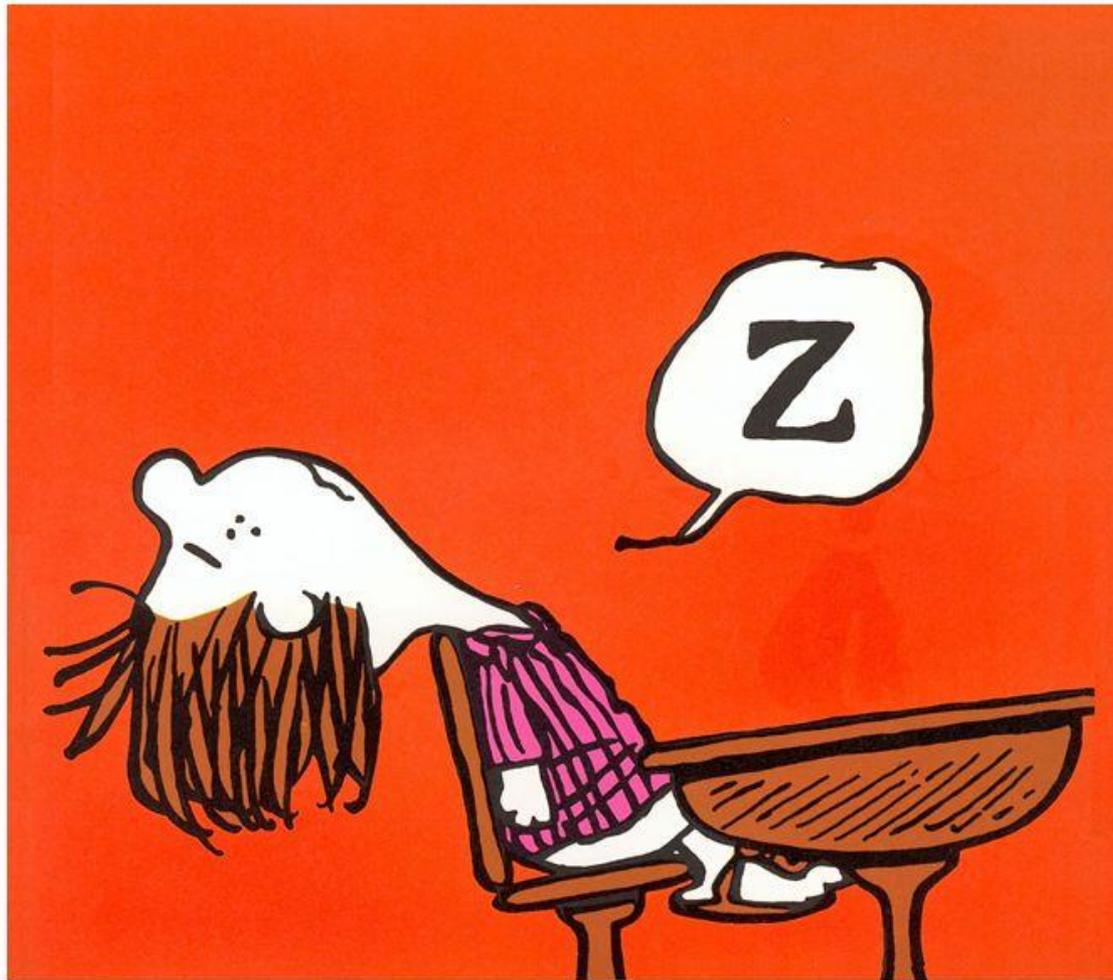
INSABBIAMENTO

- Ogni pozzo è caratterizzato da valori di prelievo ottimali, oltre i quali possono verificarsi fenomeni di insabbiamento del pozzo e di sovrasfruttamento delle falde. L'insabbiamento consiste nel trascinarsi di particelle di sabbia all'interno del pozzo, che può comportare danni alle pareti del pozzo e, soprattutto, agli organi rotanti della pompa. Ciò accade soprattutto nei pozzi che prelevano acqua da terreni sabbiosi e vi si ovvia disponendo dreni di ghiaia all'esterno della canna del pozzo e contenendo la portata del prelievo.
- Il sovrasfruttamento è un fenomeno che insorge quando l'entità del prelievo non è compensata dall'alimentazione naturale della falda. Sovrasfruttamenti intensi e prolungati nel tempo possono avere conseguenze serie, e in qualche caso irreversibili, sul bilancio idrogeologico della falda acquifera

GRAFICO RIASSUNTIVO CAUSE FERMO IMPIANTO (116 casi)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



GEOL. FABIO TORTORICI