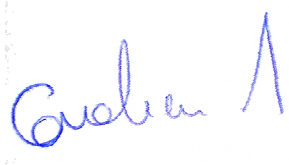
MANUALE USO E MANUTENZIONE

PROMEMORIA PER MANUTENZIONE E SOSTITUZIONE COMPONENTI

Redatto		Controllato	
Sig. Cavaliere Paolo		Sig. Cecchinato Claudio	
			

Questo documento è di proprietà della ditta FUNITEK e non può essere copiato, riprodotto o divulgato senza autorizzazione scritta

☐ Copia controllata nº | Documento non divulgabile ☑

Data	Revisione	Descrizione
02-11-06	**00**	Prima emissione

INDICE

1 PARTE 1: PROMEMORIA PER ATTIVITA' DI MANUTENZIONE 5

1.1 INTRODUZIONE 5

1.2 RACCOMANDAZIONI 5

1.3 RISCHI 5

1.3.1 Rischi da contatto diretto 5
1.3.2 Rischi dovuti a modifiche 6
1.3.3 Rischi dovuti a condizioni di impiego non conformi 6
1.3.4 Rischi dovuti a carenza di informazione 6
1.3.5 Rischi dovuti a manovre scorrette 7

1.4 RISCHI SPECIALI 7

1.4.1 Circuiti rimanenti in tensione ad interruttori in posizione aperto 7
1.4.2 Batterie di condensatori e pericoli dovuti a tensioni residue 7
1.4.3 Tensioni inaspettate provenienti da apparecchiature o dal campo 7
1.4.4 Tensioni indotte da scariche atmosferiche 8
1.4.5 Batterie di accumulatori (per linee di sicurezza o di potenza) 8
1.4.6 Tensioni pericolose presenti in apparecchiature elettroniche 8
1.4.7 Presenza di temperature elevate 8

2 PARTE 1: VERIFICHE DI FUNZIONALITÀ 8

2.1 ATTIVITÀ DI VERIFICA 8

2.1.1 Controlli da effettuare ad apparecchiature disalimentate 8
2.1.2 Controlli con apparecchiature alimentate e impianto fermo 9
2.1.3 Controlli con apparecchiature alimentate e impianto in moto 9

2.2 COMPONENTI SPECIFICI 9

2.2.1 Interruttori e sezionatori di potenza, contattori, e simili 9
2.2.2 Relé ausiliari 9
2.2.3 Filtri aria 9
2.2.4 Ventilatori delle apparecchiature 10
2.2.5 Batterie di trazione o tampone 10
2.2.6 Trasduttori di velocità (dinamo tachimetriche ed encoder 10
2.2.7 Cassette di derivazione installate in campo 10
2.2.8 Sensori in campo 10

3 PARTE 1: ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE PREVENTIVA 10

3.1 MANUTENZIONE SU SPECIFICI COMPONENTI 10

3.1.1 Batterie di accumulatori 10
3.1.2 Batterie tampone per schede elettroniche 10
3.1.3 Memorie 11
3.1.4 Decadimento della componentistica 11

4 PARTE 1: ATTIVITA' DI MANUTENZIONE ORDINARIA 11
4.1 FILTRI DI AERAZIONE APPARECCHIATURE 11
4.1.1 Cadenza dei controlli 11
4.1.2 Modalità di esecuzione dell'intervento di controllo e pulizia 11
4.2 CONTROLLI E PULIZIA DEI QUADRI ELETTRICI 11
4.2.1 Cadenza dei controlli 11
4.2.2 Interventi di controllo 11
4.2.3 Interventi di pulizia 11
4.3 CONTROLLI E PULIZIA DELLE CANALINE PASSAGGIO CONDUTTORI 12
4.3.1 Cadenza 12
4.3.2 Interventi 12
4.4 CONTROLLI E PULIZIA DEI COMPONENTI ELETTRONICI 12
4.4.1 Cadenza 12
4.4.2 Interventi su schede elettroniche 12
4.4.3 Personal computer e accessori 12
4.5 CONTROLLO SUL CORRETTO SERRAGGIO DEI TERMINALI 12
4.5.1 Cadenza 12
4.5.2 Utensili per gli interventi ed operazioni 12
5 PARTE 1: ATTIVITA' DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA 13
5.1 VISIBILITÀ DELLE SEGNALAZIONI 13
5.2 LEGGIBILITÀ DI TARGHETTE IDENTIFICATIVE 13
5.3 LEGGIBILITÀ DI TARGHETTE DI AVVISO 13
5.4 RIASSUNTO ATTIVITÀ 14
6 PARTE 2: SOSTITUZIONE DEI COMPONENTI 15
7 PARTE 2: ESECUZIONE DELLA SOSTITUZIONE 15
8 PARTE 2: VERIFICA DELLA CORRETTA ESECUZIONE DELLA SOSTITUZIONE 15
8.1 RIAPERTURA DEL SERVIZIO 15
9 PARTE 2: LISTA MATERIALI DI RICAMBIO FUNITEK: NOTE PRELIMINARI 15
10 PARTE 2: RILEVAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI INSTALLATI 16
11 PARTE 2: SUDDIVISIONE DEI COMPONENTI 16
11.1 COMPONENTI ELETTROMECCANICI 16
11.1.1 Sostituzione di questi componenti 17
11.2 CONDUTTORI IN GENERE 18
11.2.1 Sostituzione di questi componenti 18
11.3 CONDUTTORI PER CABLAGGIO ESTERNO ALLE APPARECCHIATURE 19
11.3.1 Sostituzione di questi componenti 19
11.4 COMPONENTI ELETTRONICI 19
11.4.1 Sostituzione di questi componenti 19
11.5 RELÈ DI SICUREZZA 20
11.5.1 Sostituzione di questi componenti 20
11.6 PULSANTI DI ARRESTO 20
11.6.1 Sostituzione di questi componenti 20
11.7 SCHEDE ELETTRONICHE 21
11.7.1 Sostituzione di questi componenti 21
11.8 MODULI PLC 22
11.8.1 Sostituzione di questi componenti 22
11.9 SEGNALAZIONI E SUPERVISIONE 22
11.9.1 Sostituzione di questi componenti 22
11.10 BATTERIE TAMPONE 23

11.10.1 Sostituzione di questi componenti 23
11.11 MATERIALI DI CONSUMO 24
11.11.1 Sostituzione di questi componenti 24

1 PARTE 1: PROMEMORIA PER ATTIVITA' DI MANUTENZIONE

Il presente promemoria NON sostituisce i manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature, al quale si deve sempre fare riferimento. In caso di dubbi riguardanti le operazioni di manutenzione per apparecchiature elettriche, si consiglia di rivolgersi al servizio di assistenza delle ditte fornitrici.

1.1 Introduzione

Per il corretto impiego delle apparecchiature e, soprattutto, per poter affrontare situazioni particolari impreviste (malfunzionamenti) richiedenti provvedimenti specifici, è indispensabile che l'operatore dell'impianto ed il personale addetto alla manutenzione siano a conoscenza del funzionamento dei componenti elettrici, meccanici e idraulici costituenti l'impianto. Per tutti questi componenti, consigliamo la lettura dei manuali d'uso e manutenzione ed un esame approfondito dei vari schemi (elettrici ed idraulici), in modo da conoscere le sequenze fondamentali, i principi di funzionamento, e l'ubicazione dei vari componenti.

1.2 Raccomandazioni

Le regole di comportamento riportate in seguito per le operazioni di manutenzione sono da ritenersi valide solamente per le apparecchiature facenti parte dell'impianto elettrico di funivia, che sono alimentate da linee in Bassa Tensione.
Le operazioni da effettuarsi sulle sezioni in Media Tensione (quadri e trasformatori e della cabina di M.T., cavi di collegamento ecc.) richiedono accorgimenti specifici non trattati da questo promemoria.

Le persone che si avvicinano a delle apparecchiature elettriche, secondo le norme, si possono distinguere in tre categorie:

- Persona istruita (in ambito elettrico): Persona con approfondite conoscenze ed esperienze tali da consentirgli di percepire rischi ed evitare pericoli che possono derivare dall'elettricità. Appartengono a questa categoria i tecnici delle ditte addette alla costruzione, installazione e manutenzione di apparecchiature elettriche. E' opportuno che la società esercente individui come "persona istruita" un proprio tecnico, sempre che disponga di adeguate conoscenze ed esperienza nelle operazioni su parti elettriche. Le operazioni che presentano maggiori rischi, come le misure o verifiche su circuiti in tensione, possono essere eseguite soltanto da persone istruite.

- Persona avvertita (in ambito elettrico): Persona adeguatamente informata o sorvegliata da persona istruita in ambito elettrico in modo da consentirle di percepire i rischi ed evitare i pericoli che possono derivare dalla elettricità. Appartiene a questa categoria il personale dell'impianto che è abilitato ad accedere ai locali delle apparecchiature elettriche, ad eseguire le manovre richieste per l'esercizio e le operazioni di ordinaria manutenzione (verifiche.)

- Persona non avvertita (in ambito elettrico). Le persone che non appartengono alle categorie precedenti non possono eseguire nessuna operazione su apparecchiature elettriche. Esse possono avvicinarsi ad apparecchiature elettriche o accedere ai locali ove sono installate, ad esempio per una visita, per la pulizia dei locali o per altre operazioni non elettriche, soltanto se accompagnate e costantemente sorvegliate da una persona istruita o quanto meno avvertita, che deve avvertirle sulla presenza di rischi elettrici e fornire loro le istruzioni minime necessarie.

1.3 Rischi

Vengono elencati i rischi fondamentali che sono generalmente presenti durante le operazioni di manutenzione degli impianti elettrici funiviari. La conoscenza dei rischi costituisce un fondamento basilare per una condotta sicura delle attività.

1.3.1 Rischi da contatto diretto

Molti quadri elettrici, conduttori di collegamento ed utenze ad essi collegati (motori ausiliari, motori di trazione, pompe, scaldiglie, ventilatori ecc.) presentano tensioni elevate, ad es. 400 V ac, 400 V dc o anche maggiori. Il contatto diretto con questi componenti in tensione può determinare gravi lesioni o conseguenze mortali. Occorre prestare quindi particolare attenzione nei quadri che ricevono linee di alimentazione da fonti di energia interna (rete Enel) od esterna (gruppi elettrogeni), come ad esempio:

- quadri degli azionamenti di trazione;
- quadri contenenti batterie di rifasamento se previsti
- quadro dell'azionamento di recupero se previsto con motore asincrono;
- quadri di smistamento e servizi ausiliari;
- quadro del dispositivo di tensionamento idraulico della fune (se previsto quadro separato);
- quadri degli azionamenti ausiliari (magazzino veicoli ecc.);

E' da prestare attenzione anche all'alimentazione di personal computer ed accessori (monitor, stampanti ecc.), normalmente alimentati a 220 Vac.

Oltre alle norme di sicurezza prescritte dai regolamenti e dalle leggi vigenti, si richiama l'attenzione sulla necessità di rispettare le prescrizioni seguenti, diverse a seconda del tipo di operazioni da svolgere.

ESERCIZIO NORMALE :Le porte dei quadri contenenti circuiti con tensioni nominali elevate, vanno mantenute chiuse a chiave. Si consiglia di mantenere le chiavi accessibili solo a personale istruito o avvertito.

OPERAZIONI DI RIPRISTINO. Se si rende necessario l'accesso all'interno dei quadri elettrici per compiere operazioni di riarmo interruttori automatici oppure di ripristino relè termici, occorre togliere alimentazione al quadro prima di iniziare le operazioni.

OPERAZIONI DI MANUTENZIONE. Prima di iniziare le operazioni di manutenzione all'interno di un quadro elettrico (come ad esempio pulizia, verifiche, sostituzione di parti) è necessario posizionare nella condizione di "aperto" sia gli interruttori generali di impianto che lo alimentano sia gli interruttori del quadro. Sono da predisporre opportuni interblocchi e cartelli di avviso al fine di evitare che persone non interessate alla manutenzione possano inserire per errore le linee di alimentazione.

OPERAZIONI SU CIRCUITI IN TENSIONE. Operazioni concernenti il rilievo di valori o simili su circuiti in tensione devono essere limitate ai soli casi di effettiva necessità.
Dette operazioni possono essere eseguite soltanto da persone informate (tecnici addetti alla manutenzione elettrica), con l'ausilio di strumentazione adeguata e adottando tutte le misure di sicurezza e precauzioni del caso.
Le circostanze che solitamente richiedono queste operazioni sono ad esempio la necessità di rilievo di guasti o anomalie di funzionamento.
In ogni caso, la strumentazione di misura (sonde, pinze amperometriche, tester ecc.) installata deve essere posizionata nel punto di monitoraggio in condizioni di quadro disalimentato.
Eventuali protezioni o barriere rimosse per l'applicazione della strumentazione, devono essere rimesse nella condizione iniziale prima di alimentare il quadro. Misure con multimetri o altri strumenti in cui le sonde sono manualmente mantenute applicate, sono da eseguite solo se non viene messa a repentaglio l'incolumità. Vanno adottando tutte le precauzioni (guanti, tappeti isolanti, ecc.) del caso.

1.3.2 Rischi dovuti a modifiche

Modifiche anche temporanee, di dispositivi elettrici o circuiti (potenza, regolazione, sicurezza e protezione, sorveglianza) ed in particolare modo delle tarature relative possono causare pericoli per il personale dell'impianto, per i passeggeri, nonché danni materiali.

MODIFICHE DI CIRCUITI. E' da evitare ogni modifica alla circuitazione e ai dispositivi elettrici elencati in precedenza.

RIMPIAZZO DI COMPONENTI. E' previsto l'impiego di parti di ricambio originali. In caso di mancanza o non fornibilità, l'impiego di componenti equivalenti deve essere concordato ed autorizzato dal personale di assistenza della Ditta fornitrice. Le operazioni di rimpiazzo dei componenti devono essere eseguite da personale addestrato. Prima dell'impiego, è da verificare la perfetta corrispondenza del componente con quello originale e la compatibilità con lo schema elettrico. Sono da eseguire controlli di identica configurazione (versione di programma software, posizione di jumpers e impostatori decadici), di identica configurazione di cablaggio e siglatura dei morsetti, identiche tarature (potenziometri, resistenze personalizzabili, parametri di programmazione software). In caso di dubbio, o per avere assistenza rivolgersi al costruttore.

VARIAZIONE DI TARATURE. Variazioni ai parametri di taratura di sorveglianze devono essere autorizzate dal Direttore di esercizio.

1.3.3 Rischi dovuti a condizioni di impiego non conformi

L'utilizzo delle apparecchiature in condizioni non conformi (condizioni ambientali non previste, tensione e frequenza di alimentazione fuori dai limiti, impiego di apparecchiature ad alta emissione di disturbi in prossimità delle apparecchiature, ecc.) può essere causa di pericoli per le persone e di danni materiali.

1.3.4 Rischi dovuti a carenza di informazione

Le operazioni esercizio, manutenzione, ecc. devono essere eseguite da personale addestrato. Onde evitare danni e pericoli, è indispensabile che, ognuno per le proprie competenze, legga e comprenda le parti contenute nei manuali d'uso e manutenzione e negli altri documenti tecnici dell'impianto (schemi elettrici ecc.).
Persone estranee all'esercizio che, occasionalmente, accedano ai locali dei quadri elettrici devono essere avvertite sui pericoli e condotte da personale addestrato.

1.3.5 Rischi dovuti a manovre scorrette

Si raccomanda di prestare la massima attenzione nel predisporre opportuni interblocchi ed avvisi agli operatori durante operazioni di manutenzione e simili, onde evitare che la sicurezza delle persone sul lavoro venga messa in pericolo da manovre errate o inattese eseguite da terze persone (inserzione di linee di alimentazione, comando di marcia ecc.).E' buona abitudine, anche per evitare di incorrere in proprie distrazioni, di controllare col tester l'assenza di tensioni nei circuiti che si da per scontato essere disalimentati. La verifica va ripetuta dopo ogni azione effettuata su organi di manovra e commutazione. Se non si conosce il circuito in esame, le misure con il tester vanno eseguite sia con predisposizione per le tensioni continue, sia per le tensioni alternate.

1.4 Rischi speciali

Esaminati i rischi generalmente presenti sull'impianto, è opportuno prestare attenzione ad alcuni rischi particolari su alcuni rischi particolari, definibili "ingannevoli", che purtroppo non devono rimanere inaspettati e che richiedono particolari attenzioni. L'apertura degli interruttori del quadro, interrompenti l'alimentazione delle apparecchiature interne ai quadri e delle utenze ad essi allacciate, non elimina i tutti i rischi elettrici importanti. Rimangono scoperte le seguenti situazioni.

1.4.1 Circuiti rimanenti in tensione ad interruttori in posizione aperto

Anche se gli interruttori generali dei quadri sono in posizione aperto, alcuni circuiti possono rimanere in tensione:
- le linee di alimentazione di ingresso, fino agli interruttori dei quadri compresi;
- i circuiti ausiliari allacciati a monte di questi interruttori;
- i circuiti ausiliari allacciati a linee di alimentazione diverse da quelle sezionate dagli interruttori generali di quadro.

NOTA: A SECONDA DELLA SOLUZIONE COSTRUTTIVA ADOTTATA, I TERMINALI DI INGRESSO LINEA SULL'INTERRUTTORE GENERALE POSSONO ESSERE INDIFFERENTEMENTE QUELLI SUPERIORI O QUELLI INFERIORI. PORRE ATTENZIONE QUINDI AL FATTO CHE NON SEMPRE I TERMINALI INFERIORI SONO QUELLI SENZA TENSIONE SE L'INTERRUTTORE E' APERTO.

NOTA: TUTTI I CAVI CON COLORAZIONE ARANCIONE APPARTENGONO A QUESTO TIPO DI CIRCUITI (TARGA MONITRICE SU FRONTE QUADRO).

NOTA: SE SI DEVONO EFFETTUARE PARTICOLARI OPERE DI MANUTENZIONE (PULIZIA INTERNA DEI QUADRI) O SU DISPOSITIVI CHE POTREBBERO ESSERE IN TENSIONE, E' NECESSARIO SEZIONARE LE LINEE DI ALIMENTAZIONE DEI QUADRI PORTANDO NELLA POSIZIONE APERTO TUTTI GLI INTERRUTTORI GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO DI FUNIVIA

1.4.2 Batterie di condensatori e pericoli dovuti a tensioni residue

Molte apparecchiature elettroniche utilizzano batterie di condensatori di notevole capacità; fra questi si possono citare sistemi di rifasamento e di filtraggio per le armoniche su linee di alimentazione in ac., filtri capacitivi sulle linee in c.c. all'ingresso o all'uscita di convertitori elettronici (ad es. inverter, chopper). I rischi maggiori sono:
- fulminazione per contatto diretto con parti in tensione
- rischio di esplosione di condensatori elettrolitici (in caso di errore di collegamento nell'eventuale sostituzione oppure di corto circuito franco causa errata manovra).

NOTA Le batterie di condensatori rimangono in tensione per qualche tempo anche dopo l'apertura delle linee di alimentazione. Normalmente sono dotate di dispositivi per la scarica, che comunque richiede un certo tempo e potrebbe essere inefficace in presenza di guasti.

Prima di eseguire operazioni in prossimità di terminali di capacità o di circuiti da essi alimentati, si raccomanda di:
- seguire diligentemente le indicazioni dei costruttori;
- di attendere comunque almeno 5 minuti dall'apertura della linea di alimentazione del quadro o del dispositivo, quindi effettuare una misura in tensione sui condensatori per provarne l'effettivo annullamento.

NOTA Nell'esecuzione di rilievi su batterie di condensatori, si deve tenere conto di picchi di tensione superiori alla capacità di isolamento degli strumenti.

1.4.3 Tensioni inaspettate provenienti da apparecchiature o dal campo

E' possibile che in alcuni casi, dei circuiti interni a quadri con il dispositivo di interruzione dell'alimentazione in posizione aperto, possano rimanere in tensione. Questo fatto è dovuto all' effetto di conduttori connessi alle

morsettiere che possono riportare nel quadro tensioni provenienti da altre apparecchiature o da componenti in campo (motori e dinamo tachimetriche in movimento).

NOTA Occorre accertarsi della presenza di linee di alimentazione condivise con altre apparecchiature.

NOTA Nelle apparecchiature contenenti principalmente circuiti di controllo e sicurezza, la cui alimentazione tipica è 24 Vdc, possono comunque essere presenti circuiti che ricevono dal campo tensioni pericolose (ad esempio da dinamo tachimetriche).

1.4.4 Tensioni indotte da scariche atmosferiche

NOTA le scariche di origine atmosferica possono far comparire tensioni elevate, sia nei circuiti di controllo che in quelli di potenza. All'imminenza di temporali e durante il loro effetti, le operazioni di manutenzione e/o verifica su apparecchiature elettriche devono essere sospese.

1.4.5 Batterie di accumulatori (per linee di sicurezza o di potenza)

Le batterie di accumulatori vengono utilizzate allo scopo di mantenere in tensione le linee di alimentazione di sicurezza e, anche se la tensione non è elevata (24 V dc), presentano dei rischi perché possono erogare correnti elevate.
Attenzioni e cautele maggiori vanno adottate nel caso di batterie di grande capacità e di tensione elevata, utilizzate per alimentare circuiti di potenza, (gruppi di continuità e chopper). I rischi più rilevanti sono:
- contatto diretto con parti in tensione;
- esplosione della batteria
- schizzi di liquido elettrolita corrosivo (pericoloso per gli occhi) durante operazioni di carica a fondo o di ispezione del liquido elettrolita.

NOTA sono necessarie particolari cautele nell'eseguire manovre in prossimità dei terminali della batteria e sui tratti di linea posti a monte dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.
Normalmente, le batterie di accumulatori sono protette con un fusibile monitorato, montato immediatamente a ridosso del polo positivo.

1.4.6 Tensioni pericolose presenti in apparecchiature elettroniche

NOTA i circuiti elettronici interni ai monitor (tubi catodici) presentano tensioni elevate (migliaia di volt). Se necessario, i monitor devono essere controllati o riparati esclusivamente da tecnici qualificati del settore.

1.4.7 Presenza di temperature elevate

NOTA Taluni dispositivi elettrici e porzioni di circuito interne ai quadri possono trovarsi per lungo tempo a temperature elevate, col rischio di causare ustioni se si verifica un contatto diretto.
I principali dispositivi interessati possono essere:
- resistori di potenza
- motori;
- lampade di illuminazione o segnalazione, scaldiglie di quadri
- parti interne di computer e di monitor.

2 PARTE 1: VERIFICHE DI FUNZIONALITÀ

Le verifiche di funzionalità prevedono controlli da effettuarsi a vista e manovre tramite comandi manuali in genere.
Le attività di verifica che comportano rischi possono essere condotte soltanto dopo aver interrotto l'alimentazione alle apparecchiature elettriche. Le altre, da effettuare sempre con l'impianto fuori esercizio, possono essere svolte durante le prove periodiche con l'impianto in moto.

2.1 Attività di verifica

2.1.1 Controlli da effettuare ad apparecchiature disalimentate

Durante le attività di verifica, eseguite con le apparecchiature elettriche completamente fuori tensione, è indicato ricercare la presenza all'interno dei quadri di:
- ruggine o tracce di acqua o condensa,
- segni di logoramento,
- danni in genere all' isolamento dei conduttori,
- presenza di odori anomali,
- presenza di sporcizia (polvere, ecc.),
- presenza di roditori,

- tracce di surriscaldamenti,
- tracce di olio in presenza di condensatori elettrolitici
- danni o perdita delle caratteristiche delle guarnizioni delle porte delle apparecchiature

Occorre inoltre verificare le seguenti cose:
- taratura corretta di eventuali termostati interni alle apparecchiature
- corretta chiusura di pannelli per botole di ingresso cavi
- verifica della bontà delle connessioni del circuito di protezione di terra e dei circuiti equipotenziali in generale.

2.1.2 Controlli con apparecchiature alimentate e impianto fermo

In queste condizioni, si possono effettuare le seguenti verifiche su:
- la condizione generale dei quadri e delle altre apparecchiature elettriche;
- l'efficienza delle lampade ed eventuali LED di segnalazione ricorrendo al pulsante apposito di "provalampade";
- verifica della distinguibilità della segnalazione (luminosità della lampada)
- il buono stato del quadrante, la corretta indicazione di posizione di zero della lancetta di indicazione degli strumenti elettromeccanici
- corretta esecuzione della manovra di interruttori a comando manuale, di pulsanti, di selettori e di altri dispositivi di commutazione, allo scopo di individuare inceppamenti, rotture di meccanismi ecc.;
- il corretto movimento di potenziometri e manipolatori.
- l'efficienza delle batterie che alimentano linee di sicurezza (UPS ecc.)
- l'efficienza dei dispositivi di protezione differenziale (premendo il pulsante di "test")

2.1.3 Controlli con apparecchiature alimentate e impianto in moto

In queste condizioni, si possono effettuare le seguenti verifiche su:
- il corretto funzionamento degli organi di manovra;
- la corretta indicazione degli strumenti a quadrante: movimento della lancetta e indicazione;
- il funzionamento regolare di indicatori elettronici e del sistema di supervisione;

2.2 COMPONENTI SPECIFICI

Vengono di seguito riportate alcune indicazioni per eseguire con miglior efficacia le verifiche di funzionalità, suddivise per tipologia di componente.

2.2.1 Interruttori e sezionatori di potenza, contattori, e simili

Sono da eseguire i seguenti controlli:
- verificare del comando manuale alla ricerca di anomalie;
- se installati, prova con pulsante di test e tramite bobina di sgancio;
- in presenza di bobina di sgancio, non riarmare l'interruttore con sgancio intervenuto (pericolo rottura meccanismo)
- controllare le manovre alla ricerca di: lasco nei movimenti, cricche, incrinature;
- eseguire (seguendo le indicazioni del costruttore) pulizia e lubrificazione

controllare i contatti di potenza alla ricerca di: bruciature, consumo eccessivo degradazioni varie ecc.);
- verificare se installati, il corretto funzionamento dei contatti ausiliari;
- controllare il corretto valore delle tarature impostate.

2.2.2 Relé ausiliari

Vanno eseguiti i seguenti controlli:
- verificare che la commutazione sia decisa e avvenga senza vibrazioni;
- controllare con cadenza aumentata i relé ad alto numero di manovre (ad esempio marcia, reset ecc.)
- verificare il buon innesto sullo zoccolo e se previste, verificare le molle che lo trattengono in sede;
- verificare la funzionalità del meccanismo di segnalazione dello stato (led , piolo ecc.)

2.2.3 Filtri aria

Sono da effettuare i seguenti controlli:
- verificare lo stato del materiale filtrante (la sostituzione è da valutare sulla base dell'esperienza, in quanto dipende dalle condizioni ambientali di impiego);
- Lo stato del materiale filtrante e la sua pulizia vanno eseguite almeno una volta al mese;
- Vanno verificati tutti i filtri (oltre a quelli dei quadri); per i filtri dei motori, seguire le indicazioni del costruttore;
- Non si deve arrivare alla condizione di intasamento, in quanto si possono avere surriscaldamenti con danni irreversibili ai circuiti di potenza o a quelli elettronici;

- Eseguire la pulizia con aspirazione e sostituirli ogni volta se ne ravvisi la necessità;
- Pulire con getto di aria secca a bassa pressione i filtri solo se sono stati rimossi dalla loro sede, in modo che il pulviscolo trattenuto non sia scagliato sui componenti da proteggere;
- particolare attenzione va prestata ai filtri delle porte dei quadri elettrici: il servizio con filtri intasati nei quadri può comportare un aumento anormale della temperatura interna.

2.2.4 Ventilatori delle apparecchiature

Verificare lo stato dei ventilatori ed in particolar modo di quelli posizionati sul tetto delle apparecchiature. Accertarsi della pulizia delle pale e della rumorosità nel funzionamento.

2.2.5 Batterie di trazione o tampone

Eseguire i seguenti controlli:
- pulizia dei poli, utilizzando spazzole di metallo; ingrassaggio con materiale specifico;
- controllare il livello dell'elettrolita ed eseguire rabbocchi con liquido indicato dal costruttore a meno che la batteria non sia del tipo "a manutenzione ridotta";

2.2.6 Trasduttori di velocità (dinamo tachimetriche ed encoder

Eseguire i seguenti controlli:
- Ispezione dei giunti e delle prese di moto, facendo attenzione a giochi anomali, disassamenti, cinghie non in perfetta tensione o efficenza
- pulizia o sostituzione delle spazzole delle dinamo tachimetriche; si raccomanda di **non** sfilare mai il rotore, (si corre il rischio di smagnetizzarlo e di rendere inaffidabile il trasduttore);
- controllare che gli encoder abbiano il connettore di collegamento in perfetto stato e che i segnali da esso forniti siano nella norma;

2.2.7 Cassette di derivazione installate in campo

Eseguire i seguenti controlli:
- controllare con cadenza ravvicinata e con particolare attenzione le cassette di derivazione o appoggio poste fuori dai quadri. In particolare quelle installate sull'argano, sulle centraline idrauliche, sulle passerelle, e sui sostegni di linea).
Queste sono soggette più di altre apparecchiature a guasti (ossidazione, allentamento delle viti di fissaggio) per le condizioni ambientali particolari (temperatura, umidità, vibrazioni, accumulo di neve ecc.);

2.2.8 Sensori in campo

Eseguire i seguenti controlli:
- controllare con cadenza ravvicinata e con particolare attenzione i sensori (sensori di prossimità, micro elettromeccanici) in campo. In particolare quelli installate sull'argano, sulle passerelle, e sui sostegni di linea). Questi sono soggetti più di altri sensori a guasti (ossidazione, allentamento delle viti di fissaggio) per le condizioni ambientali particolari (temperatura, umidità, vibrazioni, accumulo di neve ecc.);
- verificare il funzionamento elettrico con prova diretta: verificare che il fissaggio sia stabile e che il componente meccanico (microinterruttori e barrette di rottura) si trovi nella corretta posizione.

3 PARTE 1: ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE PREVENTIVA

3.1 Manutenzione su specifici componenti

3.1.1 Batterie di accumulatori

Per la manutenzione delle batterie di accumulatori si raccomanda espressamente di seguire le istruzioni date dal costruttore, che in molti casi sono specifiche per il tipo di batteria.

3.1.2 Batterie tampone per schede elettroniche

Alcune dispositivi elettronici (PC, PLC, ecc.) mantengono alimentati l'orologio interno e le memorie con la configurazione di base tramite batterie tampone.
Tali batterie hanno però una vita limitata (2-3 anni) e al loro esaurimento le apparecchiature cessano il funzionamento regolare e deve essere effettuata nuovamente la configurazione. Le batterie vanno quindi sostituite per tempo, seguendo le indicazioni contenute nel manuale d'uso e manutenzione; per il reperimento delle batterie di ricambio e le istruzioni del caso si consiglia di rivolgersi al servizio assistenza del costruttore.

3.1.3 Memorie

Eventuali dispositivi di memorizzazione elettronica (EPROM o EEPROM) presenti sull'impianto vanno sostituite con la cadenza indicata dal costruttore nel manuale d'uso e manutenzione per impedire la perdita di dati memorizzati e quindi possibili errori di funzionamento.
Si consiglia di effettuare periodicamente la verifica della corrispondenza di tutti i parametri programmabili con i valori di collaudo trascritti su carta.

3.1.4 Decadimento della componentistica

Per loro natura, i componenti elettronici non sono soggetti ad usura e al conseguente decadimento delle loro prestazioni correlato ad invecchiamento o fatica. Superato il periodo di "mortalità infantile" (periodo che in alcuni casi può essere evitato in fase di produzione), la possibilità di guasto rimane normalmente inalterata per un arco di tempo superiore alla vita tecnica dell'impianto. Non sono necessarie operazioni di manutenzione preventiva; se non in caso di batterie tampone e memorie (Eprom).

I componenti elettromeccanici sono invece soggetti ad usura: la loro vita è condizionata dal numero di manovre che essi compiono e dal tipo di servizio che svolgono.
La loro vita dipende dalla specifica applicazione del componente all'interno dell'impianto. Per alcuni di questi componenti la tabella di manutenzione allegata prevede la sostituzione preventiva del componente stesso o parte di esso. Gli interventi consigliati per la manutenzione preventiva possono assicurare una maggiore affidabilità nel funzionamento delle apparecchiature, ma non possono escludere eventi di guasto.

4 PARTE 1: ATTIVITA' DI MANUTENZIONE ORDINARIA

NOTA: Prima di compiere qualsiasi operazione di pulizia su componenti elettrici (apparecchiature, condotti per cavi, sensori, attuatori, motori) o in prossimità di componenti elettrici, si raccomanda di interrompere tutte le alimentazioni elettriche interessate.

4.1 Filtri di aerazione apparecchiature

4.1.1 Cadenza dei controlli

La cadenza dei controlli può essere **mensile**, purchè tra una verifica e l'altra non si siano verificati eventi che hanno portato alla formazione di polvere nei pressi dell'apparecchiatura.

4.1.2 Modalità di esecuzione dell'intervento di controllo e pulizia

Estrarre dalla loro sede i filtri di aerazione e pulirli con aspirapolvere o in alternativa con getti di aria secca compressa (a bassa pressione). Vanno sostituiti se risultano intrisi di olio, danneggiati o ne risulta impossibile la pulizia.

4.2 Controlli e pulizia dei quadri elettrici

4.2.1 Cadenza dei controlli

Controlli e pulizia vanno eseguiti ogniqualvolta se ne ravvisi il bisogno e in ogni caso:
- prima della ripresa del servizio ed almeno una volta l'anno;
- in seguito ad operazioni di manutenzione, in particolar modo se sono stati effettuati interventi di cablaggio;
- in seguito ad eventi che hanno creato polvere, allagamenti, schizzi o versamenti di olio o liquidi simili.

4.2.2 Interventi di controllo

- Esaminare accuratamente l'interno dei quadri, la parte inferiore ed il tetto, allo scopo di eliminare qualsiasi corpo estraneo (conduttori di rame in genere, utensili, puntalini, bulloneria in genere, ecc.) che potrebbe cadere sui circuiti interni o nelle canaline di passaggio conduttori.
- Accertarsi dell'assoluta mancanza di infiltrazioni d'acqua o di formazione di condensa all'interno del quadro.
- Verificare che fori di scarico condensa o simili sul fondo del quadro non siano ostruiti.

Eventuale acqua all'interno del quadro va rimossa tramite sistemi adeguati. Se si riscontra la presenza di acqua all'interno delle apparecchiature, va verificato il sistema di tenuta.

4.2.3 Interventi di pulizia

Per la pulizia dell'esterno delle apparecchiature, utilizzare un panno umido ed eventualmente un detersivo blando (NO ammoniaca, alcool, solventi, creme abrasive ecc.);
Per la pulizia dell' interno delle apparecchiature, è sufficiente eseguire le seguenti operazioni:
- eliminare polvere e piccoli corpi estranei con un aspirapolvere, partendo dal pavimento;

- immettere quindi aria secca a bassa pressione all'interno del quadro per asportare pulviscolo ed oggetti minuti, rimuovere eventuali accumuli con utensili delicati (pennello)
- attendere che la polvere rimossa si depositi e quindi ripetere l'operazione con l'aspirapolvere.

Se si riscontra presenza di tracce di ferro o carbone, aumentare la cadenza dei controlli e della pulizia.

4.3 Controlli e pulizia delle canaline passaggio conduttori

4.3.1 Cadenza

Con la stessa cadenza dei controlli su quadri

4.3.2 Interventi

- Verifica accurata dei cavi (ricerca di danni all'isolamento)
- Verificare i conduttori all'esterno delle canaline nei punti di contatto con lamiera o carpenteria
- rilevare la presenza anche remota di roditori e se del caso, posizionare nuove esche
- controllare e in caso ripristinare l'integrità meccanica e il fissaggio delle canaline;
- Verificare la messa a terra e la continuità elettrica dei condotti metallici;
- Ripulire, anche sommariamente, l'interno dei condotti.

4.4 Controlli e pulizia dei componenti elettronici

4.4.1 Cadenza

- Per i controlli, come i controlli dei quadri
- Le operazioni di pulizia vanno effettuate in caso di bisogno.

4.4.2 Interventi su schede elettroniche

- Verificare lo stato generale delle schede (stato di pulizia, fissaggio corretto, danni, segni di bruciatura o guasto su componenti elettronici, piste del circuito stampato, saldature ecc.);
- Controllare il corretto ed efficace innesto delle schede nei relativi connettori (rack);
- Controllare l'inserimento stabile dei terminali (morsetti a vite, Faston ecc.);

Le operazioni di pulizia vanno eseguite solo se necessarie, con delicatezza e senza l'ausilio di liquidi. Investire le schede con un getto di aria secca a bassa pressione. E' permesso l'utilizzo di un pennello purchè sia pulito e delicato. Effettuare la pulizia dei contatti dorati, con l'ausilio di una gomma tenera da grafite, oppure in alternativa con alcool o con prodotti senza silicone.

4.4.3 Personal computer e accessori

Per la pulizia esterna delle tastiere e degli involucri, usare un panno morbido o fazzoletti di carta. E' ammesso l'utilizzo se necessario di un blando detersivo. Per il monitor utilizzare fazzoletti di carta morbidi ed eventualmente detergenti consigliati dal costruttore. Controllare periodicamente l'efficienza delle stampanti utilizzando la funzione pagina di prova. Sostituire o rigenerare le cartucce esauste.

4.5 Controllo sul corretto serraggio dei terminali

4.5.1 Cadenza

Gli interventi di seguito riportati vanno eseguiti:
- trascorsi 6 mesi dalla messa in servizio delle apparecchiature;
- almeno una volta l'anno nel periodo seguente (preferibilmente ad ogni riapertura del servizio);
- se si ravvisa la necessità in caso di malfunzionamenti dovuti a cattivo contatto elettrico.

Se l'apparecchiatura è soggetta a vibrazioni, aumentare la cadenza dei controlli.
Il controllo va eseguito sia per le connessioni a vite dei componenti (relè, contattori ecc.) sia per le giunzioni a morsettiera.

4.5.2 Utensili per gli interventi ed operazioni

Per le operazioni di manutenzione e/ o controllo, è necessario utilizzare attrezzi adeguati come: pinze, forbici da elettricista, tronchesino, giraviti di diverse misure, chiavi per bulloneria esagonali e a brugola in buono stato e chiavi dinamometriche se prescritto.
E' vietato l'impiego di avvitatori che non siano provvisti di sistema di regolazione della forza.
Gli utensili utilizzati per queste operazioni, devono essere conformi alle norme (tensione di isolamento ecc.).
Compiere le seguenti verifiche:
- verificare il corretto inserimento dei terminali faston, sostituendo quelli che presentano segni di degrado; in presenza di ossidazione, utilizzare carta vetrata a grana fine o prodotti senza silicone

- verificare che i relè ad innesto siano inseriti in modo stabile sui rispettivi zoccoli.
- stringere i terminali a vite di morsetti e connettori, verificando l'assenza di modifiche improvvisate;
- verificare lo stato delle connessioni a bullone dei morsetti per i collegamenti di potenza, stringendole in caso di necessità (ad esempio poli di interruttori, contattori, motori, ecc.)
- nei casi fissati dal costruttore, usare chiavi dinamometriche applicando le prescritte coppie di serraggio;
- in caso dei serraggi a bullone interni ai quadri e contrassegnati con vernice di controllo, in particolare quelli relativi a macchine elettriche (trasformatori, impedenze ecc.), verificare il buono stato del serraggio e, nel dubbio, richiedere la consulenza del costruttore.

5 PARTE 1: ATTIVITA' DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

NOTA: Prima di compiere qualsiasi operazione di pulizia su componenti elettrici (apparecchiature, condotti per cavi, sensori, attuatori, motori) o in prossimità di componenti elettrici, si raccomanda di interrompere tutte le alimentazioni elettriche interessate.

5.1 Visibilità delle segnalazioni

Accertarsi della visibilità delle lampade, led ecc. utilizzate per segnalazioni.
In caso di scarsa lucentezza, o non trasparenza, provvedere alla sostituzione della lampadina oppure del gruppo portalampada / gemma.

5.2 Leggibilità di targhette identificative

Accertarsi della leggibilità delle targhette identificative dei componenti presenti sia all'interno che all'esterno delle apparecchiature. Eventualmente ripulirle con detergenti non abrasivi o corrosivi.

5.3 Leggibilità di targhette di avviso

Accertarsi della leggibilità delle targhette contenenti avvisi presenti sia all'interno che all'esterno delle apparecchiature. Eventualmente ripulirle con detergenti non abrasivi o corrosivi.

5.4 Riassunto attività

ATTIVITA' DI VERIFICA	CADENZA MESI				
	1	3	6	12	24
controlli da effettuare ad apparecchiature disalimentate	X				
controlli con apparecchiature alimentate e impianto fermo	X				
controlli con apparecchiature alimentate e impianto in moto	X				
interruttori e sezionatori di potenza, contattori, e simili		X			
relé ausiliari		X			
filtri aria (controllo e pulizia)	X				
ventilatori delle apparecchiature		X			
batterie di trazione o tampone	X				
trasduttori di velocità (dinamo tachimetriche ed encoder		X			
cassette di derivazione installate in campo		X			
sensori in campo		X			

ATTIVITA' DI MANUTENZIONE PREVENTIVA	CADENZA MESI				
	1	12	24	36	60
batterie di accumulatori (verifica)	X				
batterie tampone per schede elettroniche (sostituzione)			X	X	
memorie (verifica parametri)		X			
decadimento della componentistica (sostituzione rele' particolari [1])					X

NOTA [1]: relè a contatti guidati

ATTIVITA' DI MANUTENZIONE ORDINARIA	CADENZA MESI				
	1	3	6	12	24
filtri di aerazione apparecchiature (sostituzione)				X	
controlli e pulizia dei quadri elettrici	X				
controlli e pulizia delle canaline passaggio conduttori	X				
controlli e pulizia dei componenti elettronici			X		
interventi su schede elettroniche			X		
personal computer e accessori	X				
controllo sul corretto serraggio dei terminali			X		

6 PARTE 2: SOSTITUZIONE DEI COMPONENTI

I materiali utilizzati per la sostituzione di componenti dovranno essere tassativamente dello stesso tipo di quelli installati da Funitek. Componenti non originali ma in apparenza simili possono presentare caratteristiche elettriche o meccaniche molto diverse dagli originali e non essere adatti per il tipo di utilizzo che si richiede.
É da prestare attenzione al fatto che, un componente di taglia maggiore di quello installato in origine, potrebbe non proteggere adeguatamente il circuito o il dispositivo.

In casi di estrema necessità, potranno essere montati componenti diversi, a condizione che sia verificata l'equivalenza: occorre comunque ottenere il benestare da Funitek.

7 PARTE 2: ESECUZIONE DELLA SOSTITUZIONE

La sostituzione può essere effettuata solamente da persona avvertita ed istruita in ambito elettrico (definizioni secondo IEC 60204-1).

É vietato procedere alla sostituzione di qualsiasi componente con apparecchiature in tensione.

8 PARTE 2: VERIFICA DELLA CORRETTA ESECUZIONE DELLA SOSTITUZIONE

Le operazioni di sostituzione di componenti, sono mirate al ripristino delle condizioni di sicurezza iniziali. La sostituzione può essere dovuta ad una rottura durante il servizio, ad una verifica (test periodico) con esito negativo oppure ad una sostituzione a scadenza programmata.
In ogni caso, dopo la sostituzione di un componente, va effettuata una verifica della corretta esecuzione.
La verifica comporta la ripetizione del test periodico della funzione di sicurezza interessata dalla sostituzione (es. pulsante di arresto).
In alternativa è necessario un test di funzionalità (es. strumento analogico).
Se la sostituzione ha riguardato conduttori elettrici, è necessaria una pulizia accurata delle apparecchiature ove ha avuto luogo l'attività.

8.1 Riapertura del servizio

La riapertura del servizio può avvenire solo dopo esito positivo del test periodico o del test di funzionalità.

9 PARTE 2: LISTA MATERIALI DI RICAMBIO FUNITEK: NOTE PRELIMINARI

Funitek consegna al cliente, per ogni impianto una lista di materiali di ricambio, normalmente articolata in due voci:

ricambi "fondamentali"
ricambi "consigliati"

Nella prima categoria, rientrano quei materiali di cui l'impianto DEVE essere dotato, poiché in caso di guasto di quel componente, viene compromessa la sicurezza dell'impianto, oppure non esistono misure alternative per proseguire il servizio.
Ricordiamo che l'azionamento di recupero, per la sua realizzazione permette, nella maggior parte dei guasti, il recupero dei passeggeri che si trovano in linea.

Nella seconda categoria, rientrano quei materiali di cui l'impianto può essere dotato in relazione alla disponibilità di esercizio che il cliente finale desidera ottenere. Il di guasto di quel componente, non compromette la sicurezza dell'impianto oppure sono presenti misure alternative per proseguire il servizio.

10 PARTE 2: RILEVAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI INSTALLATI

É possibile risalire alle caratteristiche di materiali installati sull'impianto, tramite rilevazione diretta sul componente, oppure dallo schema elettrico nella sezione "LQ", presente nella raccolta schemi di ogni quadro, dopo l'elenco delle morsettiere.
In questa tabella è possibile rilevare:

- la sigla di identificazione
- la descrizione del componente
- la sigla dell'articolo
- il codice materiale di identificazione per Funitek
- il costruttore
- alcuni dati tecnici
- la posizione nello schema

Tramite questi dati, il cliente può stabilire se il componente in oggetto è specifico oppure facilmente reperibile da altri fornitori.

Se si desidera richiedere il materiale a Funitek, è consigliato di citare il codice materiale.

11 PARTE 2: SUDDIVISIONE DEI COMPONENTI

Il presente documento riassume le istruzioni per la sostituzione di materiali componenti la fornitura elettrica in seguito a interventi dettati da manutenzione ordinaria oppure in seguito a sostituzione programmata in base a scadenza.

I materiali possono essere grossomodo divisi in:

- ***Componenti elettromeccanici***
- ***Conduttori in genere***
- ***Conduttori per cablaggio esterno alle apparecchiature***
- ***Componenti elettronici***
- ***Relè di sicurezza***
- ***Pulsanti di arresto***
- ***Schede elettroniche***
- ***Moduli PLC***
- ***Segnalazioni e supervisione***
- ***Batterie tampone***
- ***Materiali di consumo***

11.1 Componenti elettromeccanici

A questo gruppo, possiamo associare:
- pulsanteria in genere tranne i pulsanti di arresto impianto
- fusibili in genere
- relè ausiliari e contattori in genere
- termostati per uso generale
- interruttori magnetotermici taratura fissa
- interruttori magnetotermici e relé termici a taratura impostabile
- lampade di vario voltaggio

11.1.1 Sostituzione di questi componenti

- pulsanteria in genere:

La nostra fornitura prevede l'impiego di pulsanteria facilmente reperibile sul mercato e di costruttori internazionali (es. Siemens o Telemecanique).
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek.

- fusibili in genere

La nostra fornitura prevede l'impiego di fusibili facilmente reperibili sul mercato e di costruttori internazionali (es. Ferraz, Legrand)
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek.
NOTA: è vietato l'uso, anche se temporaneo di fusibili di caratteristiche diverse da quelle consigliate o installate da Funitek.
Es.: se un fusibile guasto è del tipo *ritardato*, va sostituito con uno dello stesso tipo, non con uno per *avviamento motori*.
Es.: se un fusibile guasto è di taglia 2A, va sostituito con uno della stessa portata, non con uno da 4 A.

- relè ausiliari e contattori in genere

La nostra fornitura prevede l'impiego di fusibili facilmente reperibili sul mercato e di costruttori internazionali (es. Siemens, Omron, Finder)
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek.
NOTA: è vietato l'uso, anche se temporaneo di relè di caratteristiche diverse da quelle consigliate o installate da Funitek.
Es.: se un relè guasto è del tipo 4 contatti in scambio, va sostituito con uno dello stesso tipo, non con uno 2 NA + 2NC.
Es.: se un contattore guasto è di taglia 9A, va sostituito con uno della stessa portata, non con uno da 6A.

- termostati per uso generale

La nostra fornitura prevede l'impiego di termostati facilmente reperibili sul mercato e di costruttori internazionali.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek.
NOTA: è vietato l'uso, anche se temporaneo di termostati di caratteristiche diverse da quelle consigliate da Funitek.

- interruttori magnetotermici taratura fissa

La nostra fornitura prevede l'impiego di interruttori magnetotermici facilmente reperibili sul mercato e di costruttori internazionali (es. Siemens)
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek.
NOTA: è vietato l'uso, anche se temporaneo di interruttori magnetotermici di caratteristiche diverse da quelle consigliate o installate da Funitek.
Es.: se un magnetotermico guasto è del tipo curva D, va sostituito con uno dello stesso tipo, non con uno curva C.
Es.: se un magnetotermico guasto è di taglia 2A, va sostituito con uno della stessa portata, non con uno da 6A.

- interruttori magnetotermici e relé termici a taratura impostabile

La nostra fornitura prevede l'impiego di interruttori e relè termici a taratura impostabile facilmente reperibili sul mercato e di costruttori internazionali (es. Siemens)
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek.
NOTA: è vietato l'uso, anche se temporaneo di componenti con caratteristiche diverse da quelle consigliate o installate da Funitek.
Es.: se un interruttore guasto è del tipo curva D, va sostituito con uno dello stesso tipo, non con uno curva C.
Es.: se un magnetotermico guasto ha la taratura 2 ± 3 A, va sostituito con uno che abbia la possibilità di impostare lo stesso valore rilevato su quello da sostituire.

- lampade di vario voltaggio / led

La nostra fornitura prevede l'impiego di lampade che per voltaggio e forma costruttiva sono facilmente reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek.
NOTA: è vietato l'uso, anche se temporaneo di componenti con caratteristiche diverse da quelle consigliate o installate da Funitek.
Es.: se una lampada guasta ha potenza di 60W, va sostituita con una di eguale potenza.
Es.: se un led guasto è di colore rosso, va sostituito con uno dello stesso colore

11.2 Conduttori in genere

A questo gruppo, possiamo associare:
- cavi per cablaggio interno ai quadri

11.2.1 Sostituzione di questi componenti

- cavi per cablaggio interno ai quadri:

L'intervento volge al ripristino delle condizioni iniziali di isolamento del conduttore: il conduttore in sostituzione quindi va posto in opera con gli stessi criteri (percorso, ecc.) che erano stati utilizzati per il conduttore iniziale. É VIETATO l'utilizzo di giunti a pressione o morsettiere volanti: il cavo deve essere sostituito per tutta la sua lunghezza. La nostra fornitura prevede l'impiego di cavi facilmente reperibili sul mercato. Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente. Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek

NOTA: è vietato l'uso, anche se temporaneo di componenti con caratteristiche diverse da quelle consigliate da Funitek.
Es.: se un cavo installato ha sezione 1,5 mm², la sezione del cavo nuovo può essere di una sezione uguale o maggiore, a patto però che si riesca ad inserirlo nel morsetto o sul terminale senza compromettere isolamento, buon contatto e rispetto della distanza da altri conduttori.
Es.: se un cavo guasto fa riferimento ad una norma specifica, il cavo che si installa deve fare riferimento alla stessa norma.

NOTE PER IL CABLAGGIO:
1) L'isolamento esterno del cavo deve arrivare il più possibile vicino al punto di connessione.
2) Deve essere eliminata una parte di isolante tale che il terminale ricopra l'isolante del conduttore
3) Ogni conduttore deve essere provvisto ad ogni estremità di un terminale con collare isolante di dimensione adeguata

11.3 Conduttori per cablaggio esterno alle apparecchiature

A questo gruppo, possiamo associare:
- cavi per cablaggio utilizzati su specifica richiesta

11.3.1 Sostituzione di questi componenti

- cavi per cablaggio utilizzati su specifica richiesta:

L'intervento volge al ripristino delle condizioni iniziali di isolamento del conduttore: il conduttore in sostituzione quindi va posto in opera con gli stessi criteri (percorso, ecc.) che erano stati utilizzati per il conduttore iniziale.
É VIETATO l'utilizzo di giunti a pressione o morsettiere volanti: il cavo deve essere sostituito per tutta la sua lunghezza.
L'attività di cablaggio esterno alle apparecchiature, se non chiaramente specificato, è svolta da un' azienda incaricata per questo compito dal costruttore meccanico.
La nostra fornitura NON prevede la fornitura dei cavi di collegamento all'esterno delle apparecchiature: per questo motivo Funitek ha emesso delle specifiche per:

- impiego di cavi speciali per il cablaggio di alcuni dispositivi.
- realizzazione di cassette di appoggio
- percorso dei cavi e protezione meccanica degli stessi
- realizzazione del cablaggio

Per quanto espresso sopra, il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali, oppure interpellare il costruttore meccanico.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di fornitura e posa di quelli installati (non da Funitek) nella prima realizzazione.

NOTA: è vietato l'uso, anche se temporaneo di componenti con caratteristiche diverse da quelle consigliate da Funitek.
Es.: se un cavo installato ha sezione 1,5 mm², la sezione del cavo nuovo può essere di una sezione uguale o maggiore, a patto però che si riesca ad inserirlo nel morsetto o sul terminale senza compromettere isolamento, buon contatto e distanza da altri conduttori.
Es.: se un cavo guasto fa riferimento ad una norma specifica, il cavo che si installa deve fare riferimento alla stessa norma.

NOTE PER IL CABLAGGIO:
1) L'isolamento esterno del cavo deve arrivare il più possibile vicino al punto di connessione.
2) Deve essere eliminata una parte di isolante tale che il terminale ricopra l'isolante del conduttore
3) Ogni conduttore deve essere provvisto ad ogni estremità di un terminale con collare isolante di dimensione adeguata

11.4 Componenti elettronici

A questo gruppo, possiamo associare:
- azionamenti completi per motori in corrente continua e alternata
- componenti per azionamento: tiristori, diodi, resistenze, condensatori ecc.
- componenti per schede elettroniche: resistenze, diodi e condensatori, integrati, memorie
- componenti per schede elettroniche: batterie tampone.

11.4.1 Sostituzione di questi componenti

- azionamenti per motori in corrente continua e alternata:

La nostra fornitura prevede l'impiego di azionamenti che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di un azionamento completo comporta che esso sia stato parametrizzato da personale Funitek.

- componenti per azionamento:

La nostra fornitura prevede l'impiego di azionamenti che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di un componente (es. tiristore) può essere effettuata dal personale presente sull'impianto.

- componenti per schede elettroniche: resistenze, diodi, condensatori, integrati, memorie:

La nostra fornitura prevede l'impiego di schede elettroniche che, per la loro specificità di applicazione, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, la diagnosi specifica del guasto può essere effettuata solamente da personale Funitek. Si raccomanda al cliente di non procedere alla riparazione delle schede elettroniche, ma di inviare la scheda in riparazione alla Funitek.

- componenti per schede elettroniche: batterie tampone:

La nostra fornitura prevede l'impiego di schede elettroniche che, per la loro specificità di applicazione, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione della batteria tampone, può essere effettuata dal personale presente sull'impianto.

11.5 Relè di sicurezza

A questo gruppo possiamo associare i relè a contatti guidati rispondenti alla norma EN 50205A

11.5.1 Sostituzione di questi componenti

- relè a contatti guidati

La nostra fornitura prevede l'impiego di relè a contatti guidati rispondenti alla norma EN 50205A.
Data l'importanza di detti componenti per la sicurezza dell'impianto, anche se sono presenti sul mercato vari costruttori per questo tipo di relè e rispondenti alle norme in oggetto, si impone la sostituzione di detti relè con materiale fornito da Funitek.

11.6 Pulsanti di arresto

A questo gruppo possiamo associare i pulsanti, utilizzati per richiedere l'arresto dell'impianto. Detti pulsanti possono essere installati su apparecchiature Funitek e quindi di nostra fornitura, oppure possono essere installati sul campo e sono di fornitura del costruttore meccanico. Nel secondo caso, è stata fornita specifica dei requisiti richiesti.

11.6.1 Sostituzione di questi componenti

- pulsanti di arresto installati su apparecchiature Funitek

La nostra fornitura prevede l'impiego di pulsanti di arresto rispondenti come caratteristiche alle norme EN 60947-5-1 e EN 418.
Data l'importanza di detti componenti per la sicurezza dell'impianto, anche se sono presenti sul mercato vari costruttori per questo tipo di pulsanti e relativi accessori, si impone la sostituzione di detti pulsanti con materiale fornito da Funitek.

- pulsanti di arresto installati in campo

La fornitura non è di nostra competenza.
Il cliente finale può richiedere la fornitura a Funitek, oppure interpellare il costruttore meccanico.

11.7 Schede elettroniche

A questo gruppo possiamo associare:
- schede elettroniche di regolazione
- condizionatori di segnale
- schede ausiliarie

11.7.1 Sostituzione di questi componenti

- schede elettroniche di regolazione

La nostra fornitura prevede l'impiego di schede elettroniche che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di una scheda di regolazione, comporta che essa sia stata configurata e / o parametrizzata.
In occasione della fornitura di materiale di ricambio, è nostra consuetudine informare il cliente se la scheda in oggetto necessita di una personalizzazione in loco da parte di un tecnico Funitek, oppure questa può essere effettuata direttamente dal cliente.
La sostituzione in ogni caso può essere effettuata solo previo accertamento dello stato di configurazione e / o parametrizzazione della scheda stessa.

- condizionatori di segnale

La nostra fornitura prevede l'impiego di condizionatori di segnale che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di un condizionatore di segnale, comporta che esso sia stato configurato e / o parametrizzato.
In occasione della fornitura di materiale di ricambio, è nostra consuetudine informare il cliente se il componente in oggetto necessita di una personalizzazione in loco da parte di un tecnico Funitek, oppure questa può essere effettuata direttamente dal cliente.
La sostituzione in ogni caso può essere effettuata solo previo accertamento dello stato di configurazione e / o parametrizzazione del condizionatore stesso.

- schede ausiliarie

La nostra fornitura prevede l'impiego di schede ausiliarie che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di una scheda ausiliaria, comporta che essa sia stata configurata e / o parametrizzata.
In occasione della fornitura di materiale di ricambio, è nostra consuetudine informare il cliente se la scheda in oggetto necessita di una personalizzazione in loco da parte di un tecnico Funitek, oppure questa può essere effettuata direttamente dal cliente.
La sostituzione in ogni caso può essere effettuata solo previo accertamento dello stato di configurazione e / o parametrizzazione della scheda stessa.

11.8 Moduli PLC

A questo gruppo, possiamo associare i moduli I/O relativi ai due tipi di PLC presenti sull'impianto e vale a dire:
- PLC fail safe
- PLC impianto.

11.8.1 Sostituzione di questi componenti

PLC fail safe

Data l'importanza di detti componenti per la sicurezza dell'impianto, anche se i componenti in oggetto sono presenti sul mercato, si impone la sostituzione di detti componenti con materiale fornito da Funitek.
La sostituzione di un modulo I/O, comporta che esso sia stato configurato e / o parametrizzato.
In occasione della fornitura di materiale di ricambio, è nostra consuetudine informare il cliente se il componente in oggetto necessita di una personalizzazione in loco da parte di un tecnico Funitek, oppure questa può essere effettuata direttamente dal cliente.
La sostituzione in ogni caso può essere effettuata solo previo accertamento dello stato di configurazione e / o parametrizzazione del modulo stesso.

PLC impianto

La nostra fornitura prevede l'impiego di PLC impianto che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di un modulo I/O, comporta che esso sia stata configurato e / o parametrizzato.
In occasione della fornitura di materiale di ricambio, è nostra consuetudine informare il cliente se ill componente in oggetto necessita di una personalizzazione in loco da parte di un tecnico Funitek, oppure questa può essere effettuata direttamente dal cliente.
La sostituzione in ogni caso può essere effettuata solo previo accertamento dello stato di configurazione e / o parametrizzazione del modulo stesso.

11.9 Segnalazioni e supervisione

A questo gruppo possiamo associare:
- strumenti
- personal computer
- dispositivi per la supervisione remota

11.9.1 Sostituzione di questi componenti

strumenti

La nostra fornitura prevede l'impiego di strumenti analogici e digitali.
Il cliente finale può decidere se acquistare da Funitek questi materiali di ricambio, oppure procedere all'acquisto direttamente.
Se l'acquisto è effettuato direttamente dal cliente finale, è tassativo che vengano rispettate le caratteristiche di quelli proposti o installati da Funitek.
La parametrizzazione di detti strumenti può essere effettuata da personale dell'impianto.

personal computer

La nostra fornitura prevede l'impiego di personal computer che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di un personal computer, comporta che esso sia stato configurato e / o parametrizzato.
In occasione della fornitura di materiale di ricambio, è nostra consuetudine informare il cliente se il componente in oggetto necessita di una personalizzazione in loco da parte di un tecnico Funitek, oppure questa può essere effettuata direttamente dal cliente.
La sostituzione in ogni caso può essere effettuata solo previo accertamento dello stato di configurazione e / o parametrizzazione del personal computer stesso.

dispositivi per la supervisione remota

La nostra fornitura prevede l'impiego di dispositivi che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di detti componenti, comporta che esso sia stato configurato e / o parametrizzato.
In occasione della fornitura di materiale di ricambio, è nostra consuetudine informare il cliente se il componente in oggetto necessita di una personalizzazione in loco da parte di un tecnico Funitek, oppure questa può essere effettuata direttamente dal cliente.
La sostituzione in ogni caso può essere effettuata solo previo accertamento dello stato di configurazione e / o parametrizzazione del componente stesso.

11.10 Batterie tampone

A questo gruppo possiamo associare:
- batterie tampone per PLC
- batterie tampone per schede elettroniche

11.10.1 Sostituzione di questi componenti

batterie tampone per PLC

La nostra fornitura prevede l'impiego di batterie tampone che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di dette batterie, può essere effettuata da personale dell'impianto.

batterie tampone per schede elettroniche

La nostra fornitura prevede l'impiego di batterie tampone che, per la loro specificità di applicazione e parametrizzazione personalizzata per ogni impianto, non possono essere reperibili sul mercato.
Per quanto espresso sopra, il cliente finale può procedere, (se interessato) all'acquisto da Funitek.
La sostituzione di dette batterie, può essere effettuata da personale dell'impianto

11.11 Materiali di consumo

A questo gruppo possiamo associare:
- pannelli di filtraggio per apparecchiature
- bulloneria in genere
- puntalini e capicorda
- morsetti per interfacciamento quadro / macchina

11.11.1 Sostituzione di questi componenti

- pannelli di filtraggio per apparecchiature

La nostra fornitura prevede l'impiego di pannelli di filtraggio nei quadri ove è necessaria una ventilazione forzata.
La sostituzione prevede che il nuovo pannello di filtraggio abbia le stesse caratteristiche, per evitare l'ingresso di sporcizia non prevista oppure il surriscaldamento del quadro.

- bulloneria in genere

La sostituzione di bulloneria deve prevedere che il nuovo componente abbia le stesse caratteristiche dimensionali e meccaniche del vecchio onde evitare cedimenti oppure per evitare , riduzione della distanza dalla carpenteria metallica (se il bullone è in tensione).

- puntalini e capicorda

La sostituzione di puntalino e capicorda deve prevedere che il nuovo componente abbia le stesse caratteristiche dimensionali e meccaniche del vecchio onde evitare fili sporgenti dal capocorda oppure difficoltà ad inserire (e quindi non garantire un buon contatto) il capocorda nel morsetto.

- morsetti per interfacciamento quadro / macchina

La sostituzione di morsetti per interfacciamento, deve prevedere che il nuovo componente abbia le stesse caratteristiche elettriche (sezione massima del cavo e tensione applicabile), dimensionali e meccaniche del vecchio onde evitare difficoltà ad inserire (e quindi non garantire un buon contatto) il capocorda nel morsetto. Inoltre, se presenti separatori tra morsetti, tali separatori devono essere mantenuti e in caso sostituiti.