Sicurezza macchine

1 - Controllo preliminare

1.1 - Documentazione generale

1.1.1 -

Verificare che siano presenti i disegni complessivi della macchina.

1.1.2 -

Verificare che siano presenti i disegni di dettaglio della macchina.

1.1.3 -

Verificare che sia presente il manuale di programmazione

1.1.4 -

Verificare che siano presenti i listati del software di comando e controllo.

1.2 - Analisi di sicurezza

1.2.1 -

Verificare che siano state eseguite le analisi di sicurezza secondo i RESS All. I Direttiva macchine.

1.2.2 -

Verificare che siano state eseguite le analisi di sicurezza secondo CEI EN 60204-1.

1.2.3 -

Verificare che siano state eseguite le analisi di sicurezza secondo UNI EN ISO 13849-1.

1.2.4 -

Verificare che siano state eseguite le analisi di sicurezza secondo UNI EN ISO 4413.

1.2.5 -

Verificare che siano state eseguite le analisi di sicurezza secondo UNI EN ISO 4414.

1.3 - Schemi circuitali

1.3.1 -

Verificare che sia presente lo schema elettrico della macchina.

1.3.2 -

Verificare che sia presente lo schema idraulico della macchina.

1.3.3 -

Verificare che sia presente lo schema pneumatico della macchina.

1.3.4 -

Verificare che sia presente lo schema meccanico della macchina.

1.3.5 -

Verificare che sia presente lo schema di flusso del software di comando e controllo.

1.4 - Analisi elementi

1.4.1 -

Verificare che sia presente lo schema dei circuiti di comando.

1.4.2 -

Verificare che siano state eseguite le analisi sui componenti elettrici.

1.4.3 -

Verificare che siano state eseguite le analisi sui componenti meccanici.

1.4.4 -

Verificare che siano state eseguite le analisi sui componenti idraulici.

1.4.5 -

Verificare che siano state eseguite le analisi sui componenti pneumatici.

1.4.6 -

Verificare che siano state eseguite le analisi sugli accessi alle zone pericolose.

1.4.7 -

Verificare che siano state eseguite le valutazioni delle distanze di sicurezza.

1.4.8 -

1.4.8 -

Verificare che siano state eseguite le valutazioni sui tempi di arresto.

1.4.9 -

Verificare che siano state eseguite le valutazioni sull'ergonomia.

1.5 - Prove di carattere generale

1.5.1 -

Verificare che siano state eseguite le prove sui livelli i rumorosità.

1.5.2 -

Verificare che siano state eseguite le prove sui livelli di vibrazione.

1.5.3 -

Verificare che siano state eseguite le prove sui tempi di arresto.

1.5.4 -

Verificare che siano state eseguite le prove sul funzionamento dei dispositivi automatici di sicurezza.

1.5.5 -

Verificare che siano state eseguite le prove sulla funzionalità dei ripari.

1.5.6 -

Verificare che siano state eseguite le simulazione dei guasti (anche software).

1.6 - Prove sull'equipaggiamento tecnico

1.6.1 -

Verificare che siano state eseguite le prove di continuità del circuito di protezione.

1.6.2 -

Verificare che siano state eseguite le prove di resistenza dell'isolamento.

1.6.3 -

Verificare che siano state eseguite le prove di tensione.

1.6.4 -

Verificare il grado di protezione.

1.6.5 -

Verificare l'immunità disturbi elettromagnetici.

1.6.6 -

Verificare l'emissione dei campi elettromagnetici.

1.7 - Documentazione relativa ai dispositivi e ai componenti acquistati

1.7.1 -

Verificare la presenza della documentazione relativa ai componenti commerciali acquistati.

1.7.2 -

Verificare la presenza della documentazione relativa alle unità logiche per i comandi a due mani.

1.7.3 -

Verificare la presenza della documentazione relativa ai ripari mobili automatici.

1.7.4 -

Verificare la presenza della documentazione relativa ai dispositivi elettrosensibili.

1.7.5 -

Verificare la presenza della documentazione relativa ai dispositivi elettrici programmabili.

1.7.6 -

Verificare la presenza della documentazione relativa agli elementi meccanici critici:
Funi
Catene
Pulegge
Ingranaggi

1.8 - Procedure

1.8.1 -

Verificare che siano state correttamente definite e adottate le procedure di acquisto.

5.2.2 -

Identificare tutti gli altri morsetti col segno grafico della terra o col bicolore giallo/verde.

5.2.3 -

Verificare la destinazione esclusiva a tale scopo dei morsetti relativi ai collegamenti equipotenziali.

5.2.4 -

Verificare il serraggio di un solo conduttore su ogni morsetto.

5.2.5 -

Verificare l'identificazione col segno grafico dell'eventuale morsetto di terra senza disturbi (Morsetto TE per la connessione di un conduttore di protezione esterno privo di disturbi).

5.2.6 -

Verificare la colorazione giallo/verde dell'eventuale isolante dei conduttori di protezione.

5.2.7 -

Verificare l'assenza dei conduttori attivi con isolante verde o giallo.

5.2.8 -

Verificare l'assenza di tubi o canali impiegati come conduttore di protezione equipotenziale.

5.2.9 -

Verificare l'assenza di fusibili o interruttori o sezionatori sul circuito di protezione equipotenziale.

5.2.10 -

Verificare la conformità della sezione dei conduttori ai valori minimi indicati dalle norme (2.5 mm2 se protetti meccanicamente, altrimenti 4 mm2) per i conduttori non facenti parte della stessa conduttura dei conduttori attivi associati.

5.2.11 -

Verificare il serraggio delle connessioni dei conduttori di protezione.

5.3 - Verifica della documentazione tecnica

5.3.1 -

Verificare che le informazioni fornite con l'equipaggiamento elettrico includano:

a) un documento principale (elenco di parti o elenco di documenti)
b) documenti complementari comprendenti:
   - una chiara ed esauriente descrizione dell'equipaggiamento, della sua installazione e
   - montaggio, e della connessione alla/e alimentazione/i elettrica/che;
   - le prescrizioni per l'alimentazione elettrica;
   - informazioni sull'ambiente circostante (per es., illuminazione, vibrazioni, agenti
   - inquinanti atmosferici), se necessario;
   - lo/gli schema/i completo/i del sistema (a blocchi), se necessario;
   - lo/gli schema/i circuitale/i;
   - informazioni su (per quanto applicabile):
     - programmazione, per quanto necessario all'uso dell'equipaggiamento;
     - sequenza di funzionamento;
     - frequenza delle verifiche;
     - frequenza e metodi di prova funzionali;
     - guida alla regolazione, manutenzione e riparazione, in particolare dei dispositivi e dei circuiti di protezione;
     - elenco delle parti di ricambio raccomandate; ed
     - elenco degli utensili forniti;
   - una descrizione (inclusi gli schemi di interconnessione) delle protezioni, delle funzioni di interblocco e degli interblocchi dei ripari contro i pericoli, in particolare per le macchine che funzionano in modo coordinato;
   - una descrizione delle misure di sicurezza e dei mezzi forniti qualora sia necessario neutralizzare le protezioni (per es. per regolazione o manutenzione)
   - istruzioni sulle procedure per la messa in sicurezza della macchina per una manutenzione sicura
   - informazioni sulla movimentazione, il trasporto e il magazzinaggio;
   - informazioni relative alle correnti di carico, alle correnti di avviamento di picco e alle cadute di tensione ammesse, per quanto applicabile;
   - informazioni sui rischi residui dovuti alle misure di protezione adottate, indicazione dell'eventuale necessità di una formazione particolare e specifiche dei dispositivi individuali di protezione.

5.3.2 -

Verificare che i documenti di installazione contengano tutte le informazioni necessarie per il lavoro preliminare di installazione della macchina (compresa la messa in servizio).

5.3.3 -

Verificare che siano chiaramente indicate le raccomandazioni sulla posizione, sul tipo e sulla sezione dei cavi di alimentazione da installare sul posto.

5.3.4 -

Verificare che siano specificati i dati necessari per scegliere il tipo, le caratteristiche, la corrente nominale e la regolazione del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti per i conduttori dell'alimentazione all'equipaggiamento elettrico della macchina.

5.3.5 -

Verificare che, se necessario, siano specificate le dimensioni, l'impiego e la disposizione dei condotti che devono essere previsti nelle fondazioni da parte dell'utilizzatore.

5.3.6 -

Verificare che siano indicate le dimensioni, il tipo e l'impiego dei condotti, delle passerelle o dei supporti dei cavi tra la macchina e gli equipaggiamenti associati che devono essere forniti dall'utilizzatore.

5.3.7 -

Verificare che, ove necessari, lo schema indichi lo spazio necessario per la rimozione o la manutenzione dell'equipaggiamento elettrico.

5.3.8 -

Verificare che, se necessario, sia fornito uno schema o una tabella di interconnessione. (Tale schema o tabella deve riportare informazioni complete relative a tutte le connessioni esterne. Se l'equipaggiamento elettrico è destinato a funzionare tramite più di una sorgente di alimentazione elettrica, lo schema di interconnessione o la tabella deve indicare le modifiche o le interconnessioni richieste dall'uso di ciascuna alimentazione).

5.3.9 -

Verificare che, se necessario per facilitare la comprensione dei principi di funzionamento, sia fornito uno schema globale. (Lo schema globale rappresenta simbolicamente l'equipaggiamento elettrico completo delle sue correlazioni funzionali, senza mostrare necessariamente tutte le interconnessioni).

5.3.10 -

Verificare che sia fornito uno o più schemi circuitali che devono mostrare i circuiti elettrici della macchina e i suoi equipaggiamenti elettrici associati.

5.3.11 -

Verificare che, se necessario, sia fornito uno schema che mostri i morsetti per le connessioni dell'interfaccia. Lo schema dovrebbe contenere un riferimento allo schema circuitale dettagliato di ogni unità illustrata.

5.3.12 -

Verificare che i segni grafici e l'identificazione dei componenti e dei dispositivi siano coerenti in tutti i documenti e sulla macchina.

5.3.13 -

Verificare che la documentazione tecnica comprenda un manuale di funzionamento che riporti dettagliatamente le procedure corrette per la messa in opera e l'impiego dell'equipaggiamento elettrico. (Deve essere prestata particolare attenzione alle misure di sicurezza previste).

5.3.14 -

Se il funzionamento dell'equipaggiamento può essere programmato, verificare che siano fornite dettagliate informazioni sui metodi di programmazione, sull'equipaggiamento necessario, sulla verifica del programma e sulle procedure di sicurezza aggiuntive (se richieste).

5.3.15 -

Verificare che la documentazione tecnica contenga un manuale di manutenzione che mostri dettagliatamente le procedure corrette per la regolazione, i controlli ordinari e preventivi, e le riparazioni. (Le raccomandazioni sugli intervalli di manutenzione/assistenza e sulle registrazioni da tenere devono far parte di tale manuale).

5.3.16 -

Quando sono forniti metodi per il controllo del funzionamento corretto (per es., programmi di prova del software), verificare che sia spiegato il loro impiego.

5.3.17 -

Verificare che l'elenco delle parti, ove fornito, includa, come minimo, le informazioni necessarie per l'ordinazione delle parti di scorta o di ricambio (per es., componenti, dispositivi, programmi, apparecchiature di prova, documentazione tecnica) necessarie per la manutenzione preventiva o correttiva, incluse quelle che si raccomanda all'utilizzatore dell'equipaggiamento di tenere in giacenza.