



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

INDICE

1 - FABBRICANTE.....	3
3 - DESCRIZIONE DELLA MACCHINA	4
3.1 - PARTE MECCANICA	4
3.2 - PARTE ELETTRICA (VEDERE SCHEMA ELETTRICO ALLEGATO).....	7
3.3 - DISPOSITIVI DI COMANDO E SEGNALAZIONE.....	8
3.4 - SISTEMI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA.....	8
4 - RIPARI.....	9
4.1 - RIPARI INTERBLOCCATI.....	9
4.2 - RIPARI FISSI	9
5 - CONDIZIONI DI UTILIZZO.....	10
5.1 - CONDIZIONI AMBIENTALI.....	10
5.2 - CONDIZIONI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA.....	10
5.3 - AMBIENTE CIRCOSTANTE.....	10
5.4 - USO APPROPRIATO DELLA MACCHINA.....	10
5.5 - USO IMPROPRIO	11
5.6 - USO VIETATO	11
6 - IMBALLO MOVIMENTAZIONE TRASPORTO.....	12
6.1 - MACCHINA	12
6.2 - QUADRO ELETTRICO	12
7 - INSTALLAZIONE.....	13
7.1 - POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO.....	13
7.2 - COLLEGAMENTO ALLE FONTI DI ENERGIA	13
8 - MESSA IN FUNZIONE.....	14
8.1 - ACCENSIONE	14
8.2 - SPEGNIMENTO.....	15
8.3 - REGOLAZIONE DELLA POSIZIONE DI ZERO DI UN ASSE CONTROLLATO	15
8.4 - CICLO MANUALE LIBERO ASSE LOGICO (JOG).....	15
8.5 - CICLO MANUALE LIBERO ASSE FISICO (JOG)	16
8.6 - CICLO MANUALE PASSO/PASSO TRF.....	16
9 - ATTREZZAMENTO.....	17
9.1 - ATTREZZAMENTO	17
9.2 - VERIFICA ATTREZZAMENTO.....	17
9.3 - REGOLAZIONE DELLA PRESSIONE DELL' ARIA E TARATURA PRESSOSTATO.....	18
9.4 - MODIFICA DELLA CORSA E DELLA VELOCITA'	18
10 - UTILIZZO	19
10.1 - PRESCRIZIONI DI SICUREZZA.....	19
10.2 - FUNZIONAMENTO	19
10.3 - ANOMALIE	21
11 - MANUTENZIONE	22
11.1 - INTRODUZIONE	22
11.2 - ISTRUZIONI DI SICUREZZA	22



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

11.3 - TABELLA DELLE FREQUENZE E MODALITA' DEGLI INTERVENTI	24
12 - RISCHI RESIDUI.....	31
12.1 - CONSIDERAZIONI GENERALI	31
12.2 - COMANDI.....	31
12.3 - MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I RISCHI MECCANICI.....	31
12.4 - MISURE DI PROTEZIONE CONTRO ALTRI RISCHI.....	31
12.5 - MANUTENZIONE.....	32
12.6 - SEGNALAZIONI	32
12.7 - RUMOROSITA'	32
12.8 - AVVERTENZE.....	32
13 - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI E ISTRUZIONI.....	34
PER LE SITUAZIONI DI EMERGENZA	34
14 - ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE	35
15 - DISEGNI ALLEGATI	36
16 - MANUALI ALLEGATI	36
17 - COMPONENTI SOGGETTI AD USURA, LISTA RICAMBI CONSIGLIATI.....	36



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

1 - FABBRICANTE

NORDA S.p.A.

**VIA CASE SPARSE 103, Loc. FOLZANO
25124 BRESCIA
ITALIA**

TEL. 0039/030/2165311

FAX. 0039/030/2165350

E-mail info@nordaspa.com

Internet www.nordaspa.com



3 - DESCRIZIONE DELLA MACCHINA

3.1 - PARTE MECCANICA

E' costituita dai seguenti gruppi :

3.1.1 – ASSE X (ASSE LOGICO) – con 2 servomotori

3.1.4 – ASSE Z (ASSE LOGICO) – con 4 servomotori

3.1.7 – ASSE Y (ASSE LOGICO) – con 4 servomotori

3.1.8 - BARRE CENTRALI

3.1.10 - SCHEMA PNEUMATICO

3.1.11 - ACCESSORI

3.1.1 - ASSE X (ASSE LOGICO) con due servomotori

E' una coppia di assi controllati.

E' supportato dalle colonne motorizzate dell'asse Z ed è costituito da due servomotori Brushless ciascuno dei quali aziona un asse fisico gestito dal controllo numerico:

ASSE FISICO X1

ASSE FISICO X2

Ogni servomotore aziona, tramite il riduttore epicicloidale ed il sistema puleggia/cinghia dentata oppure il sistema pignone/cremagliera, la barra motorizzata alla quale è collegata, tramite la barra centrale intercambiabile, la barra ripetitrice. Le barre scorrono su guide piane tramite pattini.

Ogni asse fisico può essere dotato di sensori aventi le funzioni descritte nello schema elettrico.

L'asse X è dotato di paracarri meccanici per extracorsa.

NOTA : L'asse X è dotato di **camme elettroniche programmabili** la cui programmazione è descritta nel manuale del pannello operativo allegato.

3.1.4 - ASSE Z (ASSE LOGICO) – con 4 servomotori

Sono 4 assi controllati.

E' costituito da 4 servomotori Brushless , dotati di freno di stazionamento, ciascuno dei quali aziona un asse fisico gestito dal controllo numerico:

ASSE FISICO Z1

ASSE FISICO Z2

ASSE FISICO Z3

ASSE FISICO Z4

Ogni servomotore aziona, tramite il riduttore ed il sistema pignone, cremagliera, le colonne motorizzate dell'asse Z. Le colonne scorrono su guide piane tramite pattini. L'asse Z supporta l'asse X e l'organo di presa e tutto il peso è bilanciato da due coppie di cilindri pneumatici .

Ogni asse fisico può essere dotato di sensori aventi le funzioni descritte nello schema elettrico.

L'asse Z è dotato di paracarri meccanici per extracorsa.

NOTA : L'asse Z è dotato di **camme elettroniche programmabili** la cui programmazione è descritta nel manuale del pannello operativo allegato.



3.1.7 - ASSE Y (ASSE LOGICO) – con 4 servomotori

Sono 4 assi controllati.

E' costituito da una coppia di travi che supportano le guide di scorrimento dei carri porta slitte dell'asse Z. E' motorizzato mediante 4 servomotori Brushless ciascuno dei quali aziona un asse fisico gestito dal controllo numerico :

ASSE FISICO Y1

ASSE FISICO Y2

ASSE FISICO Y3

ASSE FISICO Y4

Ogni servomotore aziona , tramite pignone e cremagliera un carro dell'asse Y. I carri scorrono su guide piane tramite pattini.

Ogni asse fisico può essere dotato di sensori aventi le funzioni descritte nello schema elettrico.

L'asse Y è dotato di paracarri meccanici per extracorsa.

3.1.8 – BARRE CENTRALI

E' una coppia di barre dotate di dispositivo meccanico per l'aggancio alle barre motrici e folli dell'asse X.

3.1.10 - SCHEMA PNEUMATICO (VEDERE DISEGNO ALLEGATO)

E' costituito da un gruppo trattamento aria che comprende:

-un rubinetto lucchettabile

-un filtro

-un riduttore di pressione con manometro

-i componenti (*) del circuito di alimentazione dei 4 cilindri bilanciatori assi Z

Il gruppo alimenta:

1- Il circuito di alimentazione dei 4 cilindri bilanciatori assi Z costituito da:

- Un riduttore di pressione (*) con manometro (*). Quando l'asse Z scende l'eccesso di pressione secondaria viene scaricata dall'apposita valvola.

- 4 cilindri bilanciatori che hanno la funzione di bilanciare tutto il peso (asse Z + asse X + barre) riducendo lo sforzo del servomotore Brushless dell'asse Z durante la corsa di salita. La regolazione della pressione deve essere tale che il peso sia esattamente compensato dalla spinta sollevatrice dei cilindri (vedere targhetta).

- Un pressostato (*) di sicurezza che interviene quando la pressione di alimentazione dei cilindri scende sotto il valore di taratura determinando l'arresto del transfer a fine ciclo con emissione del relativo messaggio diagnostico.

2- Elettrovalvole di comando delle pinze degli organi di presa.

3- Impianti del vuoto per gli organi di presa a ventose (se installati).

4- Elettrovalvole di comando degli accessori.

3.1.11 - ACCESSORI

AGGANCIAMENTO BARRE AUTOMATICO (IDRAULICO)

E' costituito da 4 dispositivi identici posti alle estremità delle barre motrici e ripetitrici per l'aggancio delle barre centrali intercambiabili. Ogni dispositivo è costituito da:

-Un cilindro idraulico di azionamento del dispositivo di blocco/sblocco

-Due sensori di controllo barra agganciata, barra sganciata.



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

NOTA BENE

Le barre ripetitrici dell'asse X (chiamate anche barre folli) sono dotate ciascuna di una slitta con catenaccio costituita da:

-Una unità lineare ad azionamento pneumatico per lo svincolo della barra folle (per ciclo togli barre centrali). La posizione di barra folle in posizione di lavoro è controllata da 1 sensore sul cilindro pneumatico. La posizione di barra folle in posizione di svincolo è controllata da 1 sensore sulla barra folle.

-Un cilindro pneumatico per bloccare/sbloccare le barre folli durante il cambio automatico delle barre centrali. Le due posizioni otturatore bloccato/sbloccato sono controllate da due sensori sul cilindro.

3.1.11.4 – CENTRALINA IDRAULICA (VEDERE DISEGNO ALLEGATO)

E' la centralina che alimenta i 4 cilindri idraulici del sistema di aggancio delle barre centrali.

3.1.11.5 – SUPPORTI PER CAMBIO BARRE CENTRALI

E' costituito da 4 supporti da montare sul bancale della pressa per sostenere le 2 barre centrali durante il cambio automatico delle barre.

3.1.11.6 – LUBRIFICAZIONE TRANSFER CENTRALIZZATA

Questo sistema lubrifica:

- Tutti i pattini delle guide piane.
- Le chioccioline ed i supporti delle viti (RDS) degli assi Y (quando presenti – versione 2 servomotori).
- I manicotti degli alberi scanalati degli assi Z (quando presenti – versione 2 servomotori).
- I pignoni e le cremagliere

E' costituito da 1 pompa per grasso a comando pneumatico posizionata sul lato fronte.

La pompa alimenta i rispettivi utilizzi ed è dotata dei seguenti dispositivi:

- Attacco di caricamento con filtro per riempire il serbatoio di grasso tramite apposita pompa.
- Indicatore di livello minimo del grasso nel serbatoio controllato da un apposito pressostato (controllo serbatoio lubrifica vuoto).
- Manometro (0÷315 bar) su mandata pompa.
- Dispositivi meccanici di segnalazione pressione eccessiva (circuito ostruito) (100 bar).
- Un sensore di "controllo ciclo ingrassaggio". Se il sistema funziona correttamente lo stelo del cilindretto che interagisce con il sensore si muove. Se invece il circuito di lubrifica è ostruito lo stelo non si muove ed il sensore rileva questa anomalia.
- Dosatore master.
- Dosatori secondari.

NOTA: la lubrificazione centralizzata è programmabile nel manuale del pannello operativo allegato.

3.1.11.9 –NASTRO DI SCARICO

E' un trasportatore azionato da un motore-riduttore e dotato di una fotocellula a fine nastro per controllare se la stazione di scarico è libera.

Il nastro è dotato inoltre di regolazione verticale.

NOTA: il numero di pezzi impilati all'inizio del nastro è programmabile nel manuale del pannello operativo allegato.



3.2 - PARTE ELETTRICA (VEDERE SCHEMA ELETTRICO ALLEGATO)

E' suddivisa nelle seguenti parti

- 3.2.1 - Quadro elettrico
- 3.2.2 - Circuito di potenza
- 3.2.3 - Circuito ausiliario
- 3.2.4 - Circuito di emergenza
- 3.2.5 - Circuito di protezione equipotenziale

3.2.1 - QUADRO ELETTRICO

E' costituito da un armadio metallico sul quale è installato un interruttore generale, una serie di targhe segnaletiche di sicurezza.

AVVERTENZE

NOTA1: L'apertura del quadro elettrico e della pulsantiera è consentito solo a persone elettricamente istruite.

NOTA2: L'interruttore generale del quadro elettrico è dotato di dispositivo di interblocco con la porta ed è lucchettabile. Deve essere usato solo a macchina ferma.

NOTA3: E' vietato invertire le fasi di alimentazione

3.2.2 - CIRCUITO DI POTENZA (vedi schema elettrico)

E' la parte di circuito sottoposto alla tensione di rete.

Tutte le utenze alimentate dalla tensione di rete sono dotate di dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (interruttore automatico o fusibili).

NOTA 1: Quando necessita cambiare i fusibili disinserire l'interruttore generale ed usare fusibili dello stesso tipo !!!

NOTA 2: La taratura del relè termico va effettuata posizionando l'indicatore della sua scala graduata su un valore pari alla corrente assorbita dal motore alla tensione di alimentazione (vedi targa motore).

3.2.3 - CIRCUITO AUSILIARIO

E' la parte di circuito alimentata a tensione ridotta tramite trasformatori e/o convertitori statici.

Tutte le derivazioni a valle dei trasformatori e dei convertitori (escluso l'eventuale filo di zero volt collegato al circuito di protezione equipotenziale) sono protette contro le sovracorrenti (interruttori automatici o fusibili).

Questi dispositivi realizzano la protezione dei circuiti contro le sovracorrenti.

Inoltre, essendo uno dei due poli del secondario trasformatore o del convertitore collegato al circuito di protezione equipotenziale così come tutte le "masse" (3.2.5) è realizzata la protezione contro il funzionamento intempestivo per guasti a terra.

NOTA : A bordo macchina usare sensori solo di tipo PNP.



3.2.4 - CIRCUITO D'EMERGENZA

E' un circuito costituito da relè di sicurezza alimentato a 24 V dc. Nel normale funzionamento tale rele deve rimanere eccitato.

Questo rele si diseccita quando interviene una delle seguenti cause:

- 1) E' premuto uno dei pulsanti di emergenza
- 2) E' intervenuto un "segnale di emergenza" delle macchine interconnesse
- 3) Emergenza dal CNC
- 4) Emergenza dal PLC
- 5) Mancanza di tensione.

3.2.5 - CIRCUITO DI PROTEZIONE EQUIPOTENZIALE

Il circuito di protezione equipotenziale comprende :

- Il morsetto PE.
- Le parti strutturali conduttrici dell'equipaggiamento elettrico e della macchina (masse).
- I conduttori di protezione nell'equipaggiamento della macchina (conduttori colorati giallo/verde).

Questo circuito serve ad assicurare la protezione delle persone contro la scossa elettrica in caso di guasto dell'isolamento tra le parti attive (cioè normalmente in tensione) del circuito elettrico della macchina e le masse.

3.3 - DISPOSITIVI DI COMANDO E SEGNALAZIONE

Vedere il manuale del pannello operativo allegato.

3.4 - SISTEMI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Il sistema di sicurezza della macchina è del tipo misto comprendente cioè:

3.4.1- FUNZIONI LEGATE ALLA SICUREZZA:

- Software per funzione antiripetizione del ciclo a comando manuale.
- Software di controllo della velocità del motore Brushless da parte dell'azionamento
- Software di controllo delle posizioni limite dell'asse mobile da parte della scheda asse
- Dispositivi meccanici di trattenuta dell'asse (blocchi d'estremità)

3.4.2- FUNZIONI DI SICUREZZA SPECIFICA :

- Circuito d'arresto d'emergenza (pulsanti , software di controllo interno all'elettronica di comando)
- Ripari interbloccati (barriere di protezione, porte quadro elettrico)
- Dispositivo limitatore di pressione circuito pneumatico

3.4.3- FUNZIONI DI SICUREZZA INDIRETTA :

- Software di sorveglianza automatica continua (finecorsa, relè ausiliari, teleruttori) a mezzo timer fissi (non accessibili all'utente)
- Software di sorveglianza automatica discontinua (finecorsa, elettrovalvole)
- Circuito equipotenziale di protezione
- Protezione contro il funzionamento intempestivo per guasti a terra



4 - RIPARI

AVVERTENZA LA MACCHINA NON E' AGIBILE SENZA I RIPARI DESCRITTI

4.1 - RIPARI INTERBLOCCATI

Esso deve essere realizzato rispettando i seguenti principi (da UNI-EN 12100-1).

Riparo interbloccato: Riparo associato ad un dispositivo di interblocco (vedere 3.23.1), in modo che:

- le funzioni pericolose della macchina "interessate" dal riparo non possono essere svolte finchè il riparo non sia stato chiuso;
- se il riparo viene aperto durante lo svolgimento delle funzioni pericolose della macchina, venga dato un ordine di arresto;
- la chiusura del riparo consenta l'esecuzione delle funzioni pericolose della macchina "interessate" dal riparo, ma non ne comandi l'avvio.

Questo tipo di riparo serve a protezione di tutte le parti mobili che partecipano alla lavorazione.

Potrà essere costituito da una recinzione di protezione fissata a terra che racchiude tutte le macchine della linea in una o più celle.

Ogni cella sarà segregata dalle celle contigue.

L'accesso alla cella sarà consentito solo dall'ambiente esterno tramite cancelli dotati almeno di un finecorsa di sicurezza ad apertura positiva.

La funzione di questi finecorsa dovrà essere la seguente:

1A) - Il cancello chiuso abilita il "drive on" e la messa in funzione delle macchine a monte e a valle. Quindi per poter avviare le macchine tutti i cancelli devono essere chiusi.

1B) - Il cancello aperto determina "drive off" e l'arresto del funzionamento delle macchine a monte e a valle.

AVVERTENZA MAI APRIRE I CANCELLI CON LA MACCHINA IN MOVIMENTO

4.2 - RIPARI FISSI

Sono costituiti da un certo numero di carter a protezione delle parti mobili di trasmissione.



5 - CONDIZIONI DI UTILIZZO

5.1 - CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura media aria ambiente in 24 ore $\leq 35^{\circ}\text{C}$

Temperatura di funzionamento aria ambiente $+ 5 \div 40^{\circ}\text{C}$

Umidità relativa (senza condensazione) $30 \div 95\%$

Altitudine ≤ 1000 metri S.L.M.

Temperature di trasporto e immagazzinaggio $-25 \div +55^{\circ}\text{C}$ per $T \leq 24\text{h}$.

5.2 - CONDIZIONI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA

5.2.1- ALIMENTAZIONE IN CORRENTE ALTERNATA:

Tensione a regime : $V_n \pm 10\%$

Frequenza : $f_n \pm 1\%$

Impulsi di tensione non superiori a 1,5 ms

Interruzione della tensione : $T \leq 3$ ms

Intervallo tra due interruzioni successive : ≥ 1 sec

Buchi di tensione $\leq 20\%$ della tensione di picco; intervallo tra due buchi successivi ≥ 1 sec

5.3 - AMBIENTE CIRCOSTANTE

L'ambiente di lavoro non deve produrre effetti indesiderati sull'equipaggiamento elettrico, dovuti in particolare a :

- Interferenze elettriche
- Radiointerferenze
- Energia elettromagnetica irradiata

N.B. Ulteriori precisazioni in merito alle condizioni di utilizzo ambientale si trovano ai punti 4.3 e 4.4 della norma CEI EN 60204 -1.

5.4 - USO APPROPRIATO DELLA MACCHINA

La macchina va utilizzata esclusivamente come trasferitore di elementi metallici pretranciati e/o imbutiti da una stazione di lavoro a un'altra.

Questa macchina lavora normalmente abbinata ad altre macchine (generalmente presse) che svolgono il lavoro di trasformazione del materiale.

L'abbinamento comporta l'asservimento dell'unità di lavoro al sistema computerizzato di comando e controllo che gestisce tutto il ciclo di lavoro.



Questo sistema prevede il collegamento degli interblocchi posti sulle aperture delle barriere di protezione e degli arresti di emergenza dislocati in ogni postazione di lavoro. Pertanto non è possibile l'avviamento del ciclo di lavoro se non sono stati effettuati i collegamenti suddetti.

5.5 - USO IMPROPRIO

Costituisce uso improprio della macchina:

- Il suo impiego senza le protezioni e salvaguardie in dotazione all'uscita della fabbrica ed i ripari.
- Il mancato rispetto delle procedure riportate nel manuale d'uso con particolare riferimento a quelle di manutenzione e riparazione.
- Il suo utilizzo con parametri delle schede assi modificati senza autorizzazione del costruttore.

5.6 - USO VIETATO

E' vietato l'uso della macchina in ambiente a rischio di incendio e/o di esplosione in quanto la stessa non è equipaggiata in modo antideflagrante.

AVVERTENZA

**QUANDO SI LAVORA IN CICLO MANUALE
E' VIETATO IL SEGUENTE USO DELLA MACCHINA:
UN OPERATORE ENTRA NELLA ZONA PERICOLOSA PER ESEGUIRE
CONTROLLI/REGOLAZIONI ED UN ALTRO OPERATORE COMANDA GLI ELEMENTI
MOBILI DELLA MACCHINA.**



6 - IMBALLO MOVIMENTAZIONE TRASPORTO

6.1 – MACCHINA

- Togliere l'organo di presa.
- Scollegare la macchina da tutte le fonti di energia.
- Fissare gli assi in modo che non si possano muovere.
- Applicare alla macchina idonee brache nei punti previsti ed agganciarle al mezzo di sollevamento.
- Svitare le viti di fissaggio della macchina e verificare che il peso sia bilanciato rispetto ai punti di aggancio
- Trasportare la macchina sul mezzo di trasporto e fissarlo con idonei mezzi.

6.2 - QUADRO ELETTRICO

E' dotato di 4 golfari di sollevamento.
Agganciarlo con funi e carrello e trasportarlo sul mezzo di trasporto.

AVVERTENZE

N.B.: NELLE FASI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO DEGLI ELEMENTI PIU' PESANTI TENERE SGOMBRA DA PERSONE O COSE L'AREA CIRCOSTANTE PER UN RAGGIO MINIMO PARI A 5 METRI.

N.B.: LA MOVIMENTAZIONE MANUALE RICHIEDE L'USO DELLE SCARPE ANTINFORTUNISTICHE A PROTEZIONE DEL PIEDE DA EVENTUALI COLPI DOVUTI A CADUTA DI PEZZI.

N.B.: LE OPERAZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO VANNO EFFETTUATE DA PERSONALE QUALIFICATO ALLA CONDUZIONE DEL MEZZO UTILIZZATO



7 - INSTALLAZIONE

Per le operazioni di sollevamento e trasporto valgono le istruzioni del capitolo 6.
Le presse e gli stampi sono già correttamente installati.

7.1 - POSIZIONAMENTO E MONTAGGIO

Posizionare la macchina come indicato sul disegno di Lay-out.

Posizionare il quadro elettrico nel posto previsto.

Eeguire i seguenti lavori:

- Canalizzazione dei cavi elettrici

AVVERTENZA

**AL FINE DI EVITARE LA POSSIBILITA' DI DISTURBI ED INTERFERENZE
ELETTROMAGNETICHE SI CONSIGLIA DI UBICARE I CAVI NORDA A SUFFICIENTE
DISTANZA DAI CAVI DI ALTRE UTENZE
(SOPRATTUTTO DAI CAVI DI POTENZA PER CORRENTI FORTI)**

- Allacciamento quadro elettrico con pulsantiera, macchina, cancelli della cella.
- Esecuzione dei collegamenti tra quadro elettrico e quadro elettrico della pressa , previsti nei fogli di predisposizione dello schema elettrico.

7.2 - COLLEGAMENTO ALLE FONTI DI ENERGIA

7.2.1- ALLACCIAMENTO ALIMENTAZIONE ENERGIA ELETTRICA

Collegare il cavo di alimentazione dell'energia elettrica direttamente ai morsetti di ingresso del dispositivo di interruzione generale posto all'interno del quadro elettrico.

Il cavo elettrico di alimentazione deve rispondere alla norma CEI 20-22 o IEC 332-3.

NOTA 1: Ricordarsi di collegare il morsetto di terra (PE) al conduttore di protezione esterno (cavo giallo-verde) che arriva dal morsetto giallo-verde di linea.

Detto cavo non deve essere né sezionato né interrotto.

NOTA 2: Controllare il senso di rotazione dei motori.

NOTA 3: E' vietato invertire le fasi di alimentazione

7.2.2- ALLACCIAMENTO ALIMENTAZIONE PNEUMATICA

Inserire l'innesto a baionetta dell'alimentazione pneumatica nel gruppo riduzione d'ingresso in macchina.



8 - MESSA IN FUNZIONE

La messa in funzione della macchina richiede il collegamento degli interblocchi delle aperture delle barriere di protezione e dei dispositivi di arresto di emergenza nelle postazioni di lavoro.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA

Quando si eseguono lavori manuali dentro la recinzione di protezione si deve prestare la massima attenzione. Prima di entrare dentro la recinzione bisogna parcheggiare tutte le unità operative in una posizione che renda minimo il rischio di lesioni all'operatore.

AVVERTENZE

**MAI CAMMINARE SOTTO O TROPPO VICINO
AI PEZZI TRATTENUTI DALL'ORGANO DI PRESA.
MAI ABILITARE I COMANDI ESTERNI (DRIVE ON)
SE QUALCUNO E' DENTRO LA RECINZIONE DI PROTEZIONE**

Nella condizione di avviamento macchina l'operatore occupa la posizione frontale rispetto alla pulsantiera di comando.

8.1 - ACCENSIONE

Ad ogni avviamento l'operatore deve eseguire la seguente procedura:

- 1) Organo di presa senza pezzi
- 2) Rubinetto aria compressa aperto e manometri regolati.
- 3) Verificare che tutti i pulsanti di emergenza siano sbloccati
- 4) Verificare che tutte le porte della recinzione di protezione siano chiuse, che nessuna persona si trovi all'interno, che non ci siano pezzi fuori posizione.
- 5) Selezionare il modo di funzionamento «manuale»
- 6) Posizionare l'interruttore generale del quadro elettrico nella posizione «I»
- 7) Premere il pulsante di ripristino emergenza e verificare che la rispettiva lampada sia spenta
- 8) Verificare che la lampada degli allarmi sia spenta
- 9) Verificare che la pressa sia ferma a punto morto superiore
- 10) Verificare che le variabili di configurazione siano impostate in modo corretto
- 11) Verificare che non ci siano ostacoli che impediscano i movimenti.
- 12) Premere il pulsante di «drive on».
- 13) Verificare che la macchina sia in posizione di START altrimenti portarla in posizione di START

NOTA 3: Il nastro a passo programmabile non ha la posizione di zero. Dopo il ciclo di zero bisogna far fare al nastro un passo programmato indietro e poi un passo programmato avanti per eliminare l'allarme "passo non eseguito".



8.2 - SPEGNIMENTO

Attendere che la macchina si arresti e poi premere il pulsante DRIVE OFF.

NOTA 1: MACCHINA SPENTA
FERMA IN POSIZIONE DI START + DRIVE OFF

NOTA 2: MACCHINA ACCESA
FERMA IN POSIZIONE DI START + DRIVE ON

AVVERTENZA
MAI AVVICINARSI ALLA MACCHINA QUANDO E' "ACCESA"

8.3 - REGOLAZIONE DELLA POSIZIONE DI ZERO DI UN ASSE CONTROLLATO

La posizione di zero di un asse controllato (quota visualizzata = 0) è la posizione in cui l'asse del riferimento fisso di zero coincide con l'asse del riferimento mobile di zero (la freccia di zero "▼" coincide con la tacca di zero "-"). Vedere targhette applicate sulla macchina.

Quando si interviene sulla catena cinematica primaria di un asse controllato(come ad esempio la sostituzione o lo smontaggio del motore) bisogna applicare la seguente procedura :

Spegnere il quadro elettrico.

Sostituire il motore.

Accendere il quadro elettrico e dopo 15 secondi resettare l'emergenza.

Ruotare il selettore ciclo MAN/0/AUTO su posizione MAN.

Accendere gli azionamenti (DRIVE ON).

Selezionare il modo JOG.

Muovere l'asse in modo che la freccia di zero si posizioni esattamente sulla tacca di zero.

Premere il pulsante azzeramento(pannello operativo pagina azzeramento assi).

Verificare che la macchina sia in posizione di start altrimenti portarlo in posizione di start.

8.4 - CICLO MANUALE LIBERO ASSE LOGICO (JOG)

E' un modo d'uso che permette di muovere l'asse logico selezionato in modo libero, cioè non vincolato dalla sequenza (diretta o inversa) del ciclo programmato.

AVVERTENZA
QUANDO SI USA QUESTO MODO DI FUNZIONAMENTO
L'OPERATORE E' TOTALMENTE RESPONSABILE DELLE MANOVRE
PER CUI DEVE PRESTARE LA MASSIMA ATTENZIONE
PERCHE' SUSSISTE IL RISCHIO DI COLLISIONI.

Si può usare durante la fase di attrezzamento quando si devono modificare le corse programmate. Questo tipo di modifica richiede anche la modifica del programma .



PROCEDURA

Eeguire tutte le operazioni descritte al punto 8.1 (accensione).

Selezionare l'asse logico.

Selezionare JOG ASSI su posizione ON.

Selezionare il MODO JOG TRF desiderato, cioè JOG PARACARRI oppure JOG CORSE.

Comandare l'asse logico.

8.5 - CICLO MANUALE LIBERO ASSE FISICO (JOG)

E' un modo d'uso che permette di muovere l'asse fisico selezionato in modo libero, cioè non vincolato dalla sequenza (diretta o inversa) del ciclo programmato..

AVVERTENZA

**QUANDO SI USA QUESTO MODO DI FUNZIONAMENTO
L'OPERATORE E' TOTALMENTE RESPONSABILE DELLE MANOVRE
PER CUI DEVE PRESTARE LA MASSIMA ATTENZIONE
PERCHE' SUSSISTE IL RISCHIO DI COLLISIONI.**

Si può usare durante la fase di attrezzamento quando si devono modificare le corse programmate. Questo tipo di modifica richiede anche la modifica del programma .

PROCEDURA

Eeguire tutte le operazioni descritte al punto 8.1 (accensione).

Selezionare l'asse fisico.

Selezionare JOG ASSI su posizione ON.

Selezionare il MODO JOG TRF desiderato, cioè JOG PARACARRI oppure JOG CORSE.

Comandare l'asse fisico.

8.6 - CICLO MANUALE PASSO/PASSO TRF

E' un modo d'uso che permette di muovere il TRF secondo le corse programmate e secondo la sequenza (diretta o inversa) del ciclo programmato.

Si usa per verificare l'attrezzamento e per riportare il TRF in posizione di start dopo un arresto fuori posizione all'interno delle corse programmate.

PROCEDURA

Eeguire tutte le operazioni descritte al punto 8.1 (accensione)

Selezionare JOG ASSI su posizione OFF.

Utilizzando i comandi di ADVANCE (JOG+) e REVERSE (JOG-) si comanda l'esecuzione del programma selezionato in avanti ed indietro. Questo significa che al comando ADVANCE non avremo sempre un movimento in avanti della slitta asse "X", ma avremo il movimento che sarà richiesto nel nuovo passo di programma il quale potrebbe essere un comando per l'asse Z.

I pulsanti devono rimanere premuti fino al raggiungimento della quota impostata.

Se i pulsanti vengono lasciati prima del raggiungimento della quota, il TRF si arresta; si può riprendere con uno dei due comandi.



9 - ATTREZZAMENTO

PREMESSA

L'attrezzamento della linea deve essere eseguito nel seguente ordine:

- 1) attrezzamento pressa (nuovi stampi)
- 2) attrezzamento TRF

AVVERTENZE

1) MAI ABILITARE I COMANDI ESTERNI SE QUALCUNO E' DENTRO LA RECINZIONE DI PROTEZIONE.

2) MAI CAMMINARE SOTTO O TROPPO VICINO AI PEZZI TRATTENUTI DALL'ORGANO DI PRESA.

3) SI CONSIGLIA DI ESEGUIRE L'ATTREZZAMENTO CON UN SOLO OPERATORE BEN ISTRUITO.

4) MAI AVVICINARSI ALLA MACCHINA ACCESA.

9.1 - ATTREZZAMENTO

L'attrezzamento del TRF deve essere fatto ad ogni cambio produzione (cambio stampi).

L'attrezzamento consiste nelle seguenti operazioni:

9.1.1 - SVUOTAMENTO LINEA

A fine produzione gli stampi sono pieni. Eseguire lo svuotamento linea.

9.1.2 - TOGLI BARRE

Spegnere il TRF e togliere le barre centrali.

9.1.3 - CAMBIO STAMPI

Viene eseguito il cambio stampi.

Si procede alla messa a punto ed al collaudo dei nuovi stampi.

9.1.4 - METTI BARRE

Mettere le barre centrali

9.1.5 - SELEZIONI SOFTWARE

Devono essere obbligatoriamente eseguite ad ogni cambio di produzione.

Per la descrizione e la modalità di esecuzione vedere il manuale del pannello operativo allegato.

9.2 - VERIFICA ATTREZZAMENTO

Consiste nel verificare la posizione ed il livello delle manine (organi di presa) sulle stazioni a monte (presa pezzo) e a valle (rilascio pezzo).

Si distinguono due casi:

CASO 1- Esiste già il programma relativo al pezzo da produrre con le corse già definite.



CASO 2- Esiste un programma simile diverso solo nelle corse.

9.2.1 - PROGRAMMA GIA' INSTALLATO (caso 1)

Applicare la procedura del punto 8.6 "ciclo manuale passo/passo" e verificare che l'attrezzamento eseguito sia corretto.

9.2.2 - PROGRAMMA NUOVO (caso 2)

Quando per il tipo di pezzo e di stampo è necessario cambiare le corse procedere nel seguente modo:

- Eseguire le istruzioni del punto 9D.
- Definito il nuovo programma eseguire la procedura del punto 9B.1.

9.3 - REGOLAZIONE DELLA PRESSIONE DELL'ARIA E TARATURA PRESSOSTATO

I cilindri bilanciatori dovranno essere regolati su un valore di pressione variabile da caso a caso (generalmente tra 3 e 4 bar) in relazione al peso da bilanciare. Il valore della taratura eseguita in fabbrica è riportato su apposita targhetta. Il pressostato è inserito sui cilindri bilanciatori e quindi va tarato su un valore di pressione leggermente inferiore (esempio : 2 bar).

Taratura pressostato

Si porta la pressione sui cilindri bilanciatori al valore minimo (es : 2 bar) ed agendo sull'unica vite di regolazione del pressostato si deve trovare il punto di commutazione da acceso a spento del led del rispettivo ingresso sulla scheda del PLC.

9.4 - MODIFICA DELLA CORSA E DELLA VELOCITA'

Ogni programma ha delle quote/velocità specifiche.

Quando si vogliono modificare le quote/velocità è necessario creare un nuovo programma.

Vedere il manuale del pannello operativo allegato.



10 - UTILIZZO

10.1 - PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

AVVERTENZE

**MAI ABILITARE I COMANDI ESTERNI
SE QUALCUNO E' DENTRO LA ECINZIONE DI PROTEZIONE.**

**MAI CAMMINARE SOTTO O TROPPO VICINO
AI PEZZI TRATTENUTI ALL'ORGANO DI PRESA.**

**PRIMA DELL'AVVIAMENTO ACCERTARSI CHE
NON VI SIANO PEZZI FUORI POSIZIONE.**

10.2 - FUNZIONAMENTO

Nella condizione di avviamento macchina l'operatore occupa la posizione frontale rispetto al pulpito di comando. Nella condizione di marcia a regime l'operatore occupa le posizioni di alimentazione o scarico del prodotto. Qualunque posizione richiesta dall'intervento di manutenzione o regolazione.

E' previsto il funzionamento nei seguenti modi operativi:

- 1 - Modo manuale solo Norda
- 2 - Modo manuale solo pressa
- 3 - Modo automatico solo Norda
- 4 - Modo automatico linea

10.2.1 - MODO MANUALE SOLO NORDA

UTILIZZO

Attrezzamento e regolazioni

Riportare la macchina in posizione di start dopo un arresto fuori posizione.

ABILITAZIONE

Eeguire la procedura di accensione (8.1)

AVVIAMENTO/ARRESTO

L'operatore può comandare tutti gli elementi mobili.

Tutti i comandi manuali sono generalmente ad azione mantenuta e quindi determinano l'avviamento se premuti e l'arresto se rilasciati.

10.2.2 MODO MANUALE SOLO PRESSA

UTILIZZO

Attrezzamento della pressa.

Riportare la pressa al punto morto superiore dopo un arresto anormale.



ABILITAZIONE

Macchina spenta (8.2) e fuori ingombro con quadro elettrico acceso.

Selezionare il modo di funzionamento SOLO PRESSA.

A questo punto sono disabilitati tutti i comandi della macchina escluso il pulsante di emergenza e del segnale di fuori ingombro.

Sono abilitati i comandi della pulsantiera pressa.

AVVIAMENTO/ARRESTO

L'operatore può comandare solo la pressa utilizzando i comandi della pressa.

10.2.3 - MODO AUTOMATICO SOLO TRF

UTILIZZO

Prove di trasporto pezzi in fase di attrezzamento alla massima velocità del TRF.

ABILITAZIONE

TRF acceso (8.1).

Stampi caricati e pezzi stampati.

Pressa ferma a P.M.S.

Selezionare il modo di funzionamento SOLO TRANSFER.

Escludere tutti i controlli presenza pezzo su organi di presa. E' preferibile che tale controllo sia eseguito a vista dall'operatore in modo che il TRF esegua il ciclo completo anche in caso di trasporto pezzi non ok.

CICLO (MAN/O/AUTO). Ruotare il selettore su posizione "AUTO" e verificare che il pulsante di start ciclo sia lampeggiante.

AVVIAMENTO

START CICLO

Premendo il pulsante la macchina esegue un ciclo automatico singolo e si ferma automaticamente in posizione di start con il messaggio "fine ciclo per pressa esclusa".

Per la ripartenza bisogna ripetere la procedura di abilitazione. La pressa è disabilitata e rimane ferma a P.M.S.

10.2.4 - MODO AUTOMATICO LINEA

UTILIZZO

Questo modo serve quando si deve produrre.

ABILITAZIONE

In pagina configurazione impianto del pannello operativo selezionare la configurazione impianto desiderata.

A secondo della configurazione impianto selezionata, selezionare nel pannello operativo tutte le altre funzioni relative alle macchine interessate.

Tutte le macchine interessate accese e pronte a partire in ciclo auto.

Selezionare il modo di funzionamento PRESSA + NORDA.

Selettore ciclo MAN/O/AUTO ruotato su posizione AUTO.



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

Selezionare CICLO PRESSA IN SINGOLO oppure CICLO PRESSA IN CONTINUO a secondo del modo di lavoro della pressa.

Eseguire il RIEMPIMENTO LINEA

AVVIAMENTO

Premere il pulsante di START CICLO.

ARRESTO NORMALE

Premere il pulsante di STOP CICLO.

Il TRF termina il ciclo di alimentazione, comanda la discesa pressa e NON riparte.

Di conseguenza si arresta tutto il ciclo automatico della linea con gli stampi pieni.

Per riprendere la produzione basta premere il pulsante di start ciclo.

A fine "lotto di produzione" il contapezzi parziale se impostato determina l'arresto automatico con gli stampi pieni . Eseguire lo svuotamento linea.

ARRESTO D'EMERGENZA

Solo in caso di pericolo l'operatore può arrestare le macchine con il pulsante di EMERGENZA.

Se premuto arresta immediatamente tutte le macchine in movimento.

RIAVVIAMENTO DOPO ARRESTO D'EMERGENZA

Eliminata l'anomalia in modo manuale si deve ripetere la procedura da abilitazione.

10.3 - ANOMALIE

Nel programma del PLC sono state inserite le principali cause di mancata partenza, o di arresto ciclo. Esse vengono visualizzate sul display del pannello operativo.

Le cause più importanti devono essere eliminate prima di poter riavviare il ciclo in automatico; altre invece permettono di ripartire, pur segnalando l'anomalia, per eseguire un solo ciclo e arrestarsi di nuovo fino all'eliminazione della causa.

NOTA :

Sono stati previsti due tipi di emergenze:

- Emergenza hardware
- Emergenza software

Quando interviene l'emergenza hardware si bloccano all'istante tutti i movimenti in corso, mediante la disabilitazione della scheda di uscita; anche nel programma le rispettive memorie si diseccitano.

I movimenti pericolosi hanno un ulteriore controllo all'interno del programma che pone sia l'operatore, sia la macchina, al riparo da eventuali guasti alle uscite del PLC.

ELENCO GENERALE DELLE ANOMALIE:

L'elenco delle anomalie (ALLARMI) è contenuto nel manuale del pannello operativo allegato.



11 - MANUTENZIONE

Si consiglia all'utilizzatore di registrare su un apposito libretto tutti gli interventi di manutenzione eseguiti al fine di facilitare l'interscambio di informazioni.

11.1 – INTRODUZIONE

Questo capitolo contiene “raccomandazioni” per la manutenzione periodica.

La manutenzione periodica è un prerequisito essenziale per assicurare la sicurezza del personale. Con la manutenzione periodica si rende minimo il rischio di costose riparazioni e di perdite di produzione.

Gli intervalli di tempo suggeriti per i diversi interventi di manutenzione sono necessariamente approssimati, dipendendo essi da come è utilizzata la macchina ecc.

Le raccomandazioni possono essere adattate al modo di utilizzo della macchina e attraverso l'esperienza del vostro personale di manutenzione.

Le manutenzioni giornaliere ed il controllo visivo continuo della macchina è preferibile che siano svolti dall'operatore addetto alla macchina.

Tutte le altre manutenzioni devono essere svolte da operatori specializzati di manutenzione.

Noi siamo sempre a vostra disposizione per dare informazioni su come eseguire la manutenzione e per istruire il vostro personale.

La nostra assistenza tecnica è organizzata per risolvere qualunque vostro problema di produzione. Perciò non esitate a contattarci se avete un problema da risolvere.

11.2 - ISTRUZIONI DI SICUREZZA

L'operatore che esegue interventi di manutenzione sulla macchina deve rispettare le seguenti prescrizioni di sicurezza:

- 1) - Deve essere adeguatamente istruito sui rischi connessi alla macchina.
- 2) - Deve avere un grado di specializzazione idoneo al tipo di intervento che deve eseguire.
- 3) - Deve essere dotato di tutti i dispositivi di protezione individuale previsti dalle norme di legge.
- 4) - Rispettare le seguenti procedure di intervento:

Manutenzioni periodiche con frequenza giornaliera.

Queste operazioni possono essere eseguite dall'operatore addetto alla macchina e non necessitano che il quadro di comando sia disinserito.

PROCEDURA CON QUADRO DI COMANDO INSERITO:

- Verificare che i selettori di selezione siano nella posizione richiesta dalla procedura di accensione (8.1).
- Ruotare il selettore CICLO MAN/0/AUTO su posizione “0”.
- L'operatore deve estrarre la chiave dal selettore e trattenerla.
- DRIVE OFF. Premere questo pulsante prima di entrare nella cella.

Manutenzioni periodiche con frequenza superiore alla giornata.



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

Queste operazioni devono essere eseguite solo da operatori addetti alla manutenzione e necessitano che il quadro di comando sia disinserito.

PROCEDURA CON QUADRO DI COMANDO DISINSERITO:

- Parcheggiare la macchina nella posizione più idonea.
- Spegnerne il quadro di comando posizionando l'interruttore generale sulla posizione "O".
- Eseguire le operazioni previste.
- Riattivare il quadro di comando.
- Eseguire le regolazioni ed i collaudi relativi all'intervento effettuato.

NOTA 1: SE PER QUALCHE INTERVENTO E' INDISPENSABILE CHE IL QUADRO DI COMANDO RIMANGA INSERITO, QUESTE OPERAZIONI DEVONO ESSERE ESEGUITE DA OPERATORI ELETTRICAMENTE ISTRUITI.

NOTA 2: SI SEGNALE CHE ALL' INTERNO DELLA RECINZIONE E' PROIBITO FUMARE, USARE FIAMME LIBERE ED ESEGUIRE SALDATURE AD ARCO ELETTRICO.

Quando fosse indispensabile eseguire saldature con arco elettrico devono essere adottate le seguenti misure di sicurezza:

- Essere autorizzati dal responsabile.
- L'interruttore generale del quadro di comando deve essere su posizione "O".
- Oltre a chi salda deve essere presente un altro operatore dotato di idoneo estintore portatile.

5) - Lavoro manuale

Molta cautela deve essere usata quando si effettuano operazioni manuali all'interno delle barriere protettive.

Prima dell'apertura di un cancello di protezione o dell'interruzione di una barriera a cellule fotoelettriche, tutte le unità dovrebbero essere riposte in una posizione adatta a minimizzare il rischio di infortunio. In nessuna circostanza devono essere lasciati attaccati agli organi di presa pezzi la cui caduta può causare danno a chi opera all'interno delle barriere protettive.

AVVERTENZE

NON CHIUDERE MAI I CANCELLI E NON RIPRISTINARE LE BARRIERE PROTETTIVE SE VI E' QUALCUNO ALL'INTERNO DELL'AREA.

NON CAMMINARE MAI AL DI SOTTO O TROPPO VICINO AI PEZZI TRATTENUTI DAGLI ORGANI DI PRESA.



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

11.3 - TABELLA DELLE FREQUENZE E MODALITA' DEGLI INTERVENTI

La macchina deve essere tenuta PULITA E LUBRIFICATA.

La tabella seguente si riferisce ad un funzionamento corretto della macchina senza danneggiamenti conseguenti ad un funzionamento anormale.

N.	PARTICOLARE	FREQUENZA	MODALITA'
0	PIGNONI E CREMAGLIERE ASSE	MESE	VEDI PUNTO 11.3.0
1	MANOMETRO ARIA COMPRESSA, ORGANO DI PRESA, VENTOSE	GIORNO (8 ORE)	VEDI PUNTO 11.3.1
2	FILTRO SU ARIA COMPRESSA	SETTIMANA	VEDI PUNTO 11.3.2
3	CIRCUITO DEL VUOTO	MESE (175 ORE)	VEDI PUNTO 11.3.3
4	CINGHIA ASSI	MESE (175 ORE)	VEDI PUNTO 11.3.4
5	FILTRI QUADRO ELETTRICO	1 ANNO	VEDI PUNTO 11.3.5
6	DISPOSITIVI DI SICUREZZA	1 ANNO	VEDI PUNTO 11.3.6
7	ORGANI DA LUBRIFICARE	VEDERE TABELLA DI LUBRIFICAZIONE	VEDI PUNTO 11.3.7
8	SENSORI	1 ANNO	VEDI PUNTO 11.3.8
9	FILTRO E VASCHETTA SU ARIA COMPRESSA	1 ANNO	VEDI PUNTO 11.3.9
10	ORGANI MECCANICI, ELETTRICI, PNEUMATICI	1 ANNO	VEDI PUNTO 11.3.10
11	CIRCUITO DI PROTEZIONE EQUIPOTENZIALE	1 ANNO	VEDI PUNTO 11.3.11
12	MOTORE	QUANDO GUASTO	VEDI PUNTO 11.3.12
13	AZIONAMENTO	QUANDO GUASTO	VEDI PUNTO 11.3.13

11.3.0 - PIGNONI E CREMAGLIERE ASSE X

1) CONTROLLO USURA

Controllare il gioco tra pignoni e cremagliere dell'asse X. Registrare il gioco se necessario agendo sull'apposita vite.

2) SOSTITUZIONE PREVENTIVA

Prevedere una sostituzione preventiva ogni 5000 ore di funzionamento.

11.3.1 CONTROLLI



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

1 - CONTROLLO PRESSIONE DELL'ARIA COMPRESSA

Controllare che il valore di pressione indicato sui manometri rientrino nei limiti normali .
Se necessario eseguire la regolazione agendo sull'apposita manopola del gruppo riduzione.

2 - CONTROLLO DELLE VENTOSE

Asciugare e pulire con uno strofinaccio tutte le ventose.
Assicurarsi che tutte le ventose siano integre e senza crepe
Controllare che il serraggio dei supporti a vite sia corretto
Controllare che il raccordo della ventosa sia perfettamente inserito nel tubicino del vuoto
Quando qualche ventosa risulta danneggiata, oppure quando le ventose sono usurate,
procedere rispettivamente alla singola o totale sostituzione.

3 - CONTROLLO DELLE TUBAZIONI DEL VUOTO

Controllare a vista che le tubazioni del vuoto non siano schiacciate o tagliate.
Controllare che i raccordi dei singoli tratti di tubazione non siano allentati.

4 - CONTROLLO DELL'ORGANO DI PRESA

Controllare il fissaggio dell'organo di presa nel supporto.
Controllare il fissaggio dei blocchetti portaventose.
Controllare che l'organo di presa non abbia subito deformazioni.

NOTA: Dopo aver cambiato le ventose o le tubazioni controllare la tenuta del circuito del vuoto.

11.3.2 - SCARICO CONDENZA DAL FILTRO DELL'ARIA COMPRESSA

Controllare che nella tazza del filtro del gruppo riduzione aria il livello di acqua SIA MINIMO.
Diversamente scaricare la condensa agendo sull'apposita vite posta sul fondo della tazza.

NOTA: Il mancato spurgo dell'acqua condensata danneggia tutti gli apparecchi utilizzatori a valle.

ATTENZIONE
IN CASO DI ROTTURA DELLA TAZZA SOTTO PRESSIONE ESISTE IL
PERICOLO DI PROIEZIONE DI FRAMMENTI CON CONSEGUENTE
DANNO PER L'OPERATORE.
USARE GUANTI E OCCHIALI PROTETTIVI.

11.3.3 - CONTROLLO DEL CIRCUITO DEL VUOTO

A - EIETTORE

Pulire il filtro ed il silenziatore con aria compressa o sostituirli se necessario.

B - CONTROLLARE LA TENUTA DEL CIRCUITO DEL VUOTO.

Dopo aver eseguito i controlli A procedere nel modo seguente:

- Chiudere perfettamente le ventose.
- Posizionare il selettore presa/rilascio su posizione presa.
- Controllare con l'apposito misuratore (vacuometro) che il grado non sia inferiore all'80% e se inferiore controllare le tubazioni del vuoto fino alle ventose ed individuare la perdita.

C - CONTROLLARE LA TARATURA DEL VACUOSTATO



11.3.4 – CINGHIA ASSI

1) CONTROLLO TENSIONAMENTO

Controllare che la cinghia sia integra e tensionata correttamente. Se necessario regolare la tensione agendo in modo simmetrico sulle viti tenditrici dei 2 blocchetti tendi cinghia

2) SOSTITUZIONE PREVENTIVA

Prevedere una sostituzione preventiva della cinghia ogni 5000 ore di funzionamento.

AVVERTENZA IMPORTANTE:

Dopo aver cambiato la cinghia dentata IL PUNTO DI RIFERIMENTO DELLE COORDINATE è sicuramente variato (perchè si è spostata la posizione di riferimento).

Quindi, prima di riprendere il ciclo SI DEVE RIPORTARE L'ASSE SUL PUNTO ORIGINALE Di RIFERIMENTO DELLE COORDINATE seguendo la procedura indicata al punto 8.3.

11.3.5 - CONTROLLO FILTRI DEL QUADRO ELETTRICO

Asportare le griglie di protezione con le mani.

Togliere i feltri, controllare che non siano ostruiti e sostituirli se necessario.

NOTA: Il mancato controllo dei filtri determina una insufficiente ventilazione del quadro elettrico con conseguente surriscaldamento dei componenti. Il danno che può derivarne è assai elevato (soprattutto per i componenti elettronici).

11.3.6 - CONTROLLO DISPOSITIVI DI SICUREZZA

I dispositivi di sicurezza da controllare sono:

- A - Lampade di segnalazione
- B - Pulsanti di emergenza
- C - Finecorsa delle porte di recinzione
- D - Ripari fissi e mobili
- E - Paracarri meccanici

A - VERIFICA EFFICIENZA LAMPADE DI SEGNALAZIONE

Controllare che le lampade siano efficienti.

Si consiglia di eseguire la loro sostituzione totale ogni anno.

B - VERIFICA EFFICIENZA PULSANTI DI EMERGENZA

Verifiche da eseguire:

B1 - A macchina accesa (drive on). Premuto un qualsiasi pulsante di emergenza, non deve essere possibile comandare gli elementi mobili.

B2 - A macchina in movimento. Premuto un qualsiasi pulsante di emergenza, le parti mobili si devono arrestare in un tempo brevissimo e poi come B1.

C - VERIFICA EFFICIENZA FINECORSA PORTE DI RECINZIONE

Controllare che non siano stati manomessi e verificare che siano rispettate le condizioni di accesso previste.

D - VERIFICA EFFICIENZA RIPARI FISSI E MOBILI

Verifiche da eseguire:

D1 - Tutti i ripari fissi devono essere al loro posto e correttamente fissati. Le relative targhe di avvertimento non devono essere state rimosse.

D2 - I ripari mobili e i ripari mobili interbloccati come al punto D1.

Inoltre verificare:

- Corretto funzionamento degli interblocchi (punto C).
- Usura delle giunzioni o dei punti di fissaggio.



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

- Perdita o danneggiamento di parti del riparo.

Mantenimento delle distanze di sicurezza e delle dimensioni di apertura originali.

Funzionamento efficiente e lubrificazione, se necessario, delle parti mobili.

E - VERIFICA EFFICIENZA PARACARRI MECCANICI

Verificare che tutti i paracarri degli assi controllati dal CNC siano al loro posto e non abbiano subito urti o deformazioni. In caso contrario (segno di funzionamento anormale dell'asse):

- Segnalare l'anomalia al responsabile.
- Registrare sul libretto di manutenzione.
- Riparare o sostituire il paracarro se necessario.

11.3.7 - LUBRIFICAZIONE

La macchina deve essere tenuta PULITA E LUBRIFICATA.

NOTA 1: LA FREQUENZA INDICATA NELLA TABELLA SI RIFERISCE AD UN FUNZIONAMENTO CON CARICO MEDIO (50 %).
SE LA MACCHINA FUNZIONA SEMPRE AL CARICO MASSIMO (100%)
RADDOPPIARE LA FREQUENZA.

NOTA 2 : NON MESCOLORE MAI OLI DIVERSI

A - PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

Quando si usano prodotti lubrificanti si devono adottare le seguenti misure di sicurezza:

PROTEZIONE

Adottare i seguenti dispositivi di protezione individuali (D.P.I.):

Mani: guanti e/o creme barriere

Occhi: occhiali

Pelle: usare indumenti protettivi.

IGIENE

Adottare le seguenti misure d'igiene:

Evitare il contatto con la pelle e con gli occhi.

Non mangiare ne fumare con le mani sporche.

Lavare le mani con acqua e sapone.

PRIMO SOCCORSO

Pelle: Lavare con acqua e sapone.

Occhi: Irrigare abbondantemente con acqua corrente.

Ingestione: Non provocare il vomito.

Richiedere immediato intervento medico.

Inalazione: Esporre all'aria aperta.

Aspirazione di prodotto nei polmoni: trasportare il colpito d'urgenza in ospedale.

SMALTIMENTO

Non disperdere nell'ambiente ma conferire ai centri di raccolta autorizzati dalla legge.

SPANDIMENTI

Assorbire con terra, sabbia, segatura o altro materiale assorbente idoneo.

B - ISTRUZIONI PER LA LUBRIFICAZIONE

La necessità di lubrificazione varia a seconda del carico. Gli intervalli raccomandati fra le lubrificazioni sono approssimativi. Una macchia marrognola indica che le superfici di scorrimento sono lubrificate troppo raramente.



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

Se per evitare la ruggine sono necessarie lubrificazioni molto frequenti, la ragione può essere:

- sovrappeso;
- le superfici di scorrimento sono regolate troppo strettamente;
- danni su superfici di scorrimento. Questi potrebbero essere la conseguenza per esempio di lubrificazione errata, sovrappeso persistente, oppure che l'unità ha urtato contro ostacoli esterni;
- tipo sbagliato di lubrificante;
- sporco sulle superfici di scorrimento.

TABELLA LUBRIFICAZIONE

N.	PARTICOLARE	FREQUENZA	TIPO DI LUBRIFICANTE
1	ALBERO SCANALATO DELL'ASSE Z. PULIRE CON PANNINO L'ALBERO E POI APPLICARE NEGLI APPOSITI INGRASSATORI	200 ORE DI FUNZIONAMENTO	GRASSO (NLGI2)
2	CARRELLI DELLE ROTAIE DI TUTTI GLI ASSI. PULIRE LE ROTAIE CON PANNINO E POI INIETTARE NEGLI APPOSITI INGRASSATORI	4000 ORE DI FUNZIONAMENTO	//
3	VITE/CHIOCCIOLA E SUPPORTI ASSE Y. PULIRE CON PANNINO LA VITE E POI INIETTARE NEGLI APPOSITI INGRASSATORI	200 ORE DI FUNZIONAMENTO	//
4	RUOTA DENTATA/CREMAGLIERE PULIRE CON PANNINO E POI APPLICARE CON PENNELLO	200 ORE DI FUNZIONAMENTO	//
5	RIDUTTORI EPICICLOIDALI	LUBRIFICATO A VITA.	OLIO SINTETICO
6	RIDUTTORI	//	//
7	RINVIO ANGOLARE ASSE Y	//	//
8	LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA	I particolari sono lubrificati da un sistema automatico programmabile nel pannello operativo. Si consiglia di programmare la <u>cadenza</u> a 10.000 cicli ed il <u>nr. colpi</u> a 1 verificando in pratica se basta un solo colpo o e' necessario aumentare il nr. di colpi	GRASSO (NLGI2)
9	CESOIA	Vedere il manuale allegato	Vedere il manuale allegato



11.3.8 – SENSORI

Controllare il fissaggio.

11.3.9 - PULIZIA VASCHETTA E CARTUCCIA DEL FILTRO ARIA COMPRESSA

Disinserire l'alimentazione dell'aria compressa chiudendo l'apposito rubinetto.

Annullare l'eventuale pressione residua agendo sul rubinetto della tazza.

Svitare e togliere la tazza (di solito fissata con innesto a baionetta).

Pulire la tazza con idoneo agente di pulizia (di solito petrolio e acqua calda max. 60°C).

Rimuovere il supporto della cartuccia (di solito una molla).

Togliere la cartuccia e pulirla con idoneo agente di pulizia oppure se necessario sostituirla con cartuccia nuova.

Rimontare i componenti e inserire l'aria compressa.

Controllare la pressione sul manometro.

11.3.10 - MANUTENZIONE ANNUALE ORGANI MECCANICI, ELETTRICI, PNEUMATICI

1- Controllare le condizioni dei componenti dell'organo di presa. Sostituire le parti che non sono in perfette condizioni.

2- Controllare e serrare le viti di fissaggio di tutti gli organi meccanici.

3- Controllare le cinghie ed i loro meccanismi di blocco e di tensionamento. Essi dovrebbero essere integri e tensionati correttamente. Aggiustare o sostituire se necessario.

4- Controllare lo stato di usura di tutti i componenti soggetti a lubrificazione periodica. Pulire e lubrificare. Sostituire se necessario

5- Sostituire preventivamente tutte le lampade.

6- Controllare lo stato dei contatti dei teleruttori ai quali è stato applicato il principio della duplicazione. Se necessario sostituire i contatti o i teleruttori.

7- Controllare tutte le viti di fissaggio dei fili elettrici nei relè, finecorsa, morsetti elettrovalvole.

8- Controllare le condizioni di tutti i relè, finecorsa, elettrovalvole, cilindri etc, sostituendo quindi quelli usurati.

11.3.11 - CONTROLLO CONTINUITA' DEL CIRCUITO DI PROTEZIONE EQUIPOTENZIALE

E' indispensabile che l'operatore sia elettricamente istruito.

Il circuito di protezione equipotenziale comprende:

- Il morsetto PE.
- Le parti strutturali conduttrici dell'equipaggiamento elettrico e della macchina (masse).
- I conduttori di protezione nell'equipaggiamento della macchina (conduttori colorati giallo/verde).

Questo circuito serve ad assicurare la protezione delle persone contro la scossa elettrica in caso di guasto dell'isolamento tra le parti attive (cioè normalmente in tensione) del circuito elettrico della



macchina e le masse.

PROCEDURA DI CONTROLLO

A1 - Verificare il serraggio di tutte le connessioni dei conduttori di protezione.

A2 - Verificare che tutte le masse dell'equipaggiamento elettrico e della macchina siano collegate al circuito di protezione equipotenziale; (in modo particolare verificare il collegamento delle porte, sportelli e piastre di chiusura).

A3 - Verificare che le connessioni con involucri in alluminio o leghe di alluminio non siano corrose (corrosione elettrolitica).

A4 - Verificare la continuità del circuito di protezione equipotenziale tra il morsetto PE e i vari punti che fanno parte del circuito.

11.3.12 - SOSTITUZIONE MOTORE

Togliere i connettori del motore e del datore di segnale.

AVVERTENZE

1) QUANDO SI CAMBIA IL MOTORE DELL'ASSE Z, ASSICURARSI PRIMA CHE L'ASSE Z SIA TUTTO BASSO, CHE L'ALIMENTAZIONE DELL'ARIA COMPRESSA SIA DISINSERITA ED IL RUBINETTO LUCCHETTATO!

2) QUANDO LAVORA IL MOTORE BRUSHLESS RAGGIUNGE UNA TEMPERATURA ELEVATA. RISCHIO DI USTIONI!

Svitare le viti di fissaggio e togliere il motore.

Montare il nuovo motore facendo attenzione che l'albero sia asciutto e libero di grasso.

AVVERTENZA

Durante il montaggio non danneggiare il motore applicando eccessivo carico radiale e assiale all'albero. Non utilizzare il martello perché ogni colpo produce sempre un urto che supera il massimo carico radiale e assiale ammissibile. La mancata osservazione di questa regola può compromettere la vita del motore. Collegare i connettori del motore e del datore di segnale.

AVVERTENZA :

Dopo aver cambiato il motore la posizione di zero dell'asse controllato è sicuramente cambiata. Prima di riprendere il ciclo SI DEVE REGOLARE LA POSIZIONE DI ZERO eseguendo la procedura indicata al punto 8.3.

11.3.13 - SOSTITUZIONE DI UN AZIONAMENTO

Sostituire l'azionamento danneggiato seguendo scrupolosamente i cablaggi indicati sullo schema elettrico.

AVVERTENZA

DOPO AVER SOSTITUITO L'AZIONAMENTO QUANDO SI PREME IL PULSANTE DI DRIVE ON TENERSI PRONTI A PREMERE IL PULSANTE DI EMERGENZA IN CASO DI FUGA ASSE (ERRORI DI CABLAGGIO ETC.)



12 - RISCHI RESIDUI

Con riferimento ai punti della direttiva macchine segnaliamo la presenza dei seguenti rischi:

12.1 - CONSIDERAZIONI GENERALI

- a)- Ribaltamento e/o caduta: causato da personale non idoneo all'uso dei mezzi di sollevamento e trasporto e da mancato rispetto delle procedure specifiche indicate nel presente manuale al cap. 6.
- b)- Mancato rispetto dell'obbligo di usare i dispositivi di protezione individuale come specificato al capitolo 13 del presente manuale

12.2 - COMANDI

- a)- Avviamento intempestivo causato da possibili interferenze di natura elettromagnetica con macchina accesa (cioè ferma ma con drive on) dovuto a mancato rispetto dell'avvertenza del punto 7.1 e a possibili errori di cablaggio come detto nella avvertenza del punto 11.3.13.

12.3 - MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I RISCHI MECCANICI

- a)- Rotture a componenti e impianti: causate da mancata effettuazione tempestiva delle sostituzioni e manutenzioni indicate nel presente manuale al capitolo 11.
- b)- Riavviamento dopo perdita pezzi caduti su posizioni pericolose: causato da mancato rispetto procedura di avviamento indicata nel presente manuale al punto 8.1.
- c)- Parti fisse e in moto, quali braccio, utenze a monte e a valle e gruppi di trasmissione moto, pericolosi: dovute a esclusione dei carter fissi e/o manomissione degli interblocchi sulle barriere protettive, e/o mancato disinserimento interruttore generale prima di aprire i carter fissi, o a mancato rispetto delle avvertenze.
- d) In modo particolare richiamiamo l'attenzione dei responsabili sull'uso anormale prevedibile della macchina descritto nell'avvertenza del punto 5.6.

12.4 - MISURE DI PROTEZIONE CONTRO ALTRI RISCHI

- a)- Energia elettrica:
 - Scossa elettrica dovuta a schiacciamento dei cavi di collegamento per mancata canalizzazione come indicato al punto 7.1.
 - Scossa elettrica dovuta a errato collegamento del morsetto di messa a terra come indicato al punto 7.2.1.
 - Scossa elettrica dovuta manomissione dei dispositivi di protezione e delle protezioni specifiche della componentistica (vedi schema elettrico).
 - Scossa elettrica per contatto indiretto dovuto a mancato controllo del circuito di protezione equipotenziale (capitolo 11).



N.B. GLI INTERVENTI SUL CIRCUITO ELETTRICO DEVONO ESSERE EFFETTUATI DA PERSONALE SPECIALIZZATO CAPACE DI LEGGERE E INTERPRETARE GLI SCHEMI ELETTRICI FORNITI E DI UTILIZZARE LA STRUMENTAZIONE E GLI UTENSILI SPECIFICI.

b)- Temperature elevate:

- Rischio di ustioni per contatto con motore brushless. Il motore può raggiungere a regime temperature di circa 100°C (avvertenza punto 11.3.12).
- Rischio di ustioni per contatto con resistenze di dissipazione dell'azionamento nel quadro elettrico.

12.5 - MANUTENZIONE

a)- Accesso agli organi di trasmissione del moto con macchina funzionante dovuto a mancato rispetto delle procedure del punto 11B.

Usare scale di sicurezza per l'accesso ai componenti posti sulla testa della macchina .

b)- Rischio di caduta asse "Z" in fase di sostituzione del motore (avvertenza punto 11.3.12).

12.6 - SEGNALAZIONI

Inefficienza dovuta a non funzionamento dispositivi di segnalazione ed allarme per mancato rispetto procedura di verifica come indicato al punto 11.3.6.

12.7 - RUMOROSITA'

MISURE DA FORNIRE ALL'ACQUIRENTE:

- Livello di pressione acustica continuo equivalente ponderato A nel posto di lavoro: 75,9 dB (A).

- La pressione acustica istantanea ponderata "C" non supera in nessun punto i 63 Pa = 130 dB(C).

Il rumore di picco non supera in nessun punto i 140 dB (L).

- Livello di potenza acustica: indicazione non necessaria in quanto $Leq < 85$ dB (A).

NOTA: Da queste misure non risulta l'obbligo di usare cuffie o tappi per la protezione dell'udito.

12.8 – AVVERTENZE

SU QUADRO ELETTRICO

- Attenzione tensioni interconnesse.
- Prima dell'avviamento accertarsi che non vi siano pezzi fuori posizione o persone dentro i ripari.
- Vietato aprire ai non autorizzati. L'apertura del quadro è consentita solamente a personale istruito.
- Non usare acqua per spegnere incendi
- E' vietato invertire le fasi di alimentazione



MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

Rev.00 31/01/2011

SU CARTER FISSI

- Vietato riparare, lubrificare su organi in moto.
- Vietato eseguire lavori prima che sia stata tolta tensione.

SU RECINZIONE DI PROTEZIONE

- Non rimuovere le protezioni ed i dispositivi di sicurezza
- Entro questa zona proibito fumare e usare fiamme libere.

SU PORTE RECINZIONE DI PROTEZIONE

- Non aprire con macchina in moto.

SU MOTORE BRUSHLESS

- Attenzione: temperature elevate

SU PULSANTIERA DI COMANDO

- Obbligo: leggere il manuale d'uso e manutenzione



13 - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI E ISTRUZIONI PER LE SITUAZIONI DI EMERGENZA

I dispositivi di protezione individuale da utilizzare sono i seguenti:

- Cuffie o tappi per la protezione dell'udito nei casi previsti al punto 12.7.
- Guanti e scarpe antiscivolo per la manipolazione del materiale trattato.
- Guanti ed occhiali più grembiule antiolio nei casi di manipolazione oli e grassi previsti per la manutenzione.
- Scarpe antinfortunistiche nelle fasi di movimentazione componenti sfusi della macchina.

Le situazioni di emergenza di seguito considerate sono diverse da quelle dei capitoli precedenti e si aggiungono all'elenco dei rischi residui. Possono essere dovute a:

1 - Elettricità: in questo caso occorre togliere immediatamente l'alimentazione al quadro elettrico o all'ambiente.

E' fondamentale che l'utilizzatore sia dotato di impianto elettrico a norma e comprensivo di interruttori differenziali di protezione.

2 - Linea produttiva:

Il pericolo deriva dalla proiezione di oggetti dallo stampo della pressa, ed eventualmente dei pezzi manipolati, dalla slitta della pressa, dagli organi di presa.

In questi casi occorre fermare immediatamente la linea produttiva agendo sul pulsante di arresto di emergenza.

N.B.1 NON SI DEVE FUMARE NE ACCOSTARE FIAMME LIBERE NELL'AREA A RISCHIO DELLA LINEA (QUELLA RACCHIUSA DALLE BARRIERE DI PROTEZIONE), ONDE EVITARE PERICOLI D'INCENDIO DELL'OLIO VOLATILE PRESENTE NELL'ATMOSFERA CIRCOSTANTE.

N.B.2 L'INTERRUZIONE DELL'EROGAZIONE DI OLIO SI OTTIENE AGENDO SU UNO QUALSIASI DEI PULSANTI DI EMERGENZA DELLA LINEA. DOPO AVER PREMUTO IL PULSANTE DI EMERGENZA TOGLIERE L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA, POSSIBILMENTE DA TUTTE LE ALIMENTAZIONI DELLA LINEA.



14 - ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE

L'utilizzo di questo tipo di macchina richiede l'addestramento operativo del personale addetto alla conduzione dell'impianto.

L'addestramento è richiesto per consentire una conoscenza pratica delle regolazioni e manovre inerenti alla conduzione stessa.

Raggiunto un sufficiente livello di confidenza e conoscenza dei dispositivi di comando, l'operatore è in grado di gestire in tranquillità e sicurezza gli automatismi che consentono una lavorazione continua e rapida.

L'addestramento operativo viene effettuato da personale Norda affiancato dal personale da addestrare e verte sui seguenti punti:

- a) Regolazioni e controlli per l'avviamento della linea
- b) Uso degli attuatori e dei dispositivi di comando
- c) Criteri di conduzione
- d) Conoscenza del funzionamento dei dispositivi di sicurezza
- e) Utilizzo del manuale d'uso.



15 – DISEGNI ALLEGATI

Lay-out (CD-PDF)
Schema Pneumatico (CD-PDF)
Schema Idraulico se previsto (CD-PDF)
Schema Elettrico (CD-PDF)

16 - MANUALI ALLEGATI

Manuale del pannello operativo (CD-PDF)
Manuale degli azionamenti:
- “Equipment Manuale Booksize_0707_it” (CD-PDF)
- “Manuale per la messa in servizio_IH1_0707_ita” (CD-PDF)
- “Equipment manual CU320_0307_it”
Per altra documentazione consultare il sito **internet**:
<http://www.automation.siemens.com/doconweb/>

17 – COMPONENTI SOGGETTI AD USURA, LISTA RICAMBI CONSIGLIATI

Questi componenti sono destinati ad usurarsi più o meno rapidamente a secondo del modo d’uso della macchina e quindi costituiscono dei **RICAMBI OBBLIGATORI**.

Si consiglia il cliente di acquistare questi componenti il più rapidamente possibile rivolgendosi al nostro SERVIZIO RICAMBI. Il SERVIZIO RICAMBI Norda emette per ogni commessa una offerta ricambi consigliati alla quale il cliente deve prestare la massima attenzione, in modo particolare ai ricambi di lungo approvvigionamento. Al fine di evitare errori precisare sempre il numero di matricola della macchina indicato sulla targa.

Elenco componenti prima necessità:

- cinghie, pignone/cremagliera
- ventose, filtri, lampade
- disco freno del motore asincrono asse Z

Elenco componenti seconda necessità

Alcuni componenti di lungo approvvigionamento (\approx 2 mesi) sono:

- riduttori
- servomotori Brushless
- azionamenti

Lista ricambi consigliati (CD - PDF) (contiene sia i componenti soggetti ad usura sia quelli di lungo approvvigionamento)