

# MANUALE ISTRUZIONI

MACCHINA TIPO



MATRICOLA



ANNO DI COSTRUZIONE

2006



## INDICE

<b><u>1</u></b>	<b><u>INTRODUZIONE</u></b>	<b>8</b>
1.1	AVVERTENZE	9
1.2	GLOSSARIO	11
1.3	ASSISTENZA TECNICA	13
<b><u>2</u></b>	<b><u>IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA</u></b>	<b>14</b>
2.1	MARCATURA CE	14
	<b><u>DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA' PER MACCHINE</u></b>	<b>14</b>
2.2	DESCRIZIONE GENERALE DELLA MACCHINA	17
2.2.1	GRUPPO CHIUSURA:	17
2.2.2	SISTEMA INIEZIONE:	18
2.2.3	IMPIANTO IDRAULICO	18
2.2.4	IMPIANTO ELETTRICO:	18
2.2.5	QUADRO DI COMANDO:	19
2.3	CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA E DATI TECNICI	20
	NOMOGRAMMA	23
	DATI APPLICAZIONE STAMPI	24
<b><u>3</u></b>	<b><u>TRASPORTO</u></b>	<b>28</b>
3.1	CONDIZIONI PER L'IMMAGAZZINAMENTO E LO STOCCAGGIO	28
3.2	DIMENSIONI, VALORE DELLA MASSA, POSIZIONE DEL BARICENTRO	29
3.3	SOLLEVAMENTO E TRASPORTO	30
3.4	INDICAZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEGLI IMBALLAGGI DI TRASPORTO	32
<b><u>4</u></b>	<b><u>MESSA IN SERVIZIO</u></b>	<b>34</b>
4.1	PRESCRIZIONI DI FISSAGGIO/ANCORAGGIO E DI SMORZAMENTO DELLE VIBRAZIONI	34
4.2	CONDIZIONI DI ASSEMBLAGGIO E MONTAGGIO	35
4.3	SPAZIO NECESSARIO PER L'USO E LA MANUTENZIONE	36
4.4	ALLACCIAMENTO ALL' IMPIANTO ELETTRICO	37
4.5	ALLACCIAMENTO ALL' IMPIANTO ACQUA	38
4.6	ALLACCIAMENTO IMPIANTO ARIA COMPRESSA	39
4.7	RIEMPIMENTO DEL SERBATOIO PRINCIPALE	40
4.7.1	CARATTERISTICHE DEL FLUIDO DA UTILIZZARE PER IL SERBATOIO PRINCIPALE	42
4.7.2	POMPE	42
4.7.3	FLESSIBILI	42
4.7.4	FILTRI	42
4.7.5	SERBATOIO	42
4.7.6	VERNICI	43

4.7.7	TABELLA DI COMPATIBILITÀ	44
4.7.8	AVVIAMENTO DI UN IMPIANTO	44
<b>4.8</b>	<b>RIEMPIMENTO SERBATOIO CENTRALINA LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA</b>	<b>46</b>
<b>4.9</b>	<b>RIEMPIMENTO BOMBOLA LUBRIFICAZIONE PISTONE INIETTORE</b>	<b>47</b>
<b>4.10</b>	<b>CARICA ACCUMULATORI PER L'INIEZIONE</b>	<b>48</b>
<b>4.11</b>	<b>CARICA ACCUMULATORI PER MOLTIPLICATORE</b>	<b>49</b>
<b>4.12</b>	<b>RACCOMANDAZIONI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA</b>	<b>50</b>
<b><u>5</u></b>	<b><u>MESSA FUORI SERVIZIO</u></b>	<b><u>52</u></b>
<b>5.1</b>	<b>MESSA FUORI SERVIZIO E SMANTELLAMENTO DELLA MACCHINA</b>	<b>52</b>
<b>5.2</b>	<b>ELIMINAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI DI LAVORAZIONE</b>	<b>53</b>
<b><u>6</u></b>	<b><u>INDICAZIONI RELATIVE ALLA MACCHINA</u></b>	<b><u>54</u></b>
<b>6.1</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE SISTEMA CHIUSURA ED APERTURA</b>	<b>54</b>
6.1.1	GESTIONE DEL CICLO DI CHIUSURA MACCHINA	54
6.1.2	GESTIONE DEL CICLO DI APERTURA MACCHINA	55
<b>6.2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE SISTEMA INIEZIONE</b>	<b>57</b>
6.2.1	GRUPPO DI INIEZIONE	57
6.2.2	CICLO DI INIEZIONE	57
<b>6.3</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE GRUPPO ESTRAZIONE CENTRALE</b>	<b>60</b>
<b>6.4</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE GRUPPO RADIALI</b>	<b>61</b>
<b>6.5</b>	<b>DESCRIZIONE DEI RIPARI</b>	<b>62</b>
6.5.1	FUNZIONE DEGLI SPORTELLI E DELLE GRIGLIE DI PROTEZIONE	62
6.5.2	COSTRUZIONE DEGLI SPORTELLI DI PROTEZIONE	62
6.5.3	FUNZIONAMENTO DEGLI SPORTELLI	63
<b>6.6</b>	<b>DESCRIZIONE LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA</b>	<b>64</b>
<b>6.7</b>	<b>DESCRIZIONE LUBRIFICAZIONE PISTONE</b>	<b>65</b>
<b>6.8</b>	<b>DESCRIZIONE SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO</b>	<b>67</b>
<b>6.9</b>	<b>DESCRIZIONE TERMOREGOLAZIONE FLUIDO IDRAULICO</b>	<b>68</b>
<b>6.10</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO IDRAULICO</b>	<b>69</b>
6.10.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO IDRAULICO	69
6.10.2	FUNZIONAMENTO GRUPPO MOTORE-POMPA DELLA MACCHINA	69
6.10.3	REGOLAZIONE VALORE PRESSIONE NEL SISTEMA IDRAULICO	70
6.10.4	BASSA PRESSIONE	70
<b>6.11</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO ELETTRICO</b>	<b>71</b>
<b>6.12</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE QUADRO DI COMANDO</b>	<b>72</b>
<b>6.13</b>	<b>DESCRIZIONE DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA</b>	<b>73</b>
6.13.1	SICUREZZE	73
6.13.2	SPORTELLI DI PROTEZIONE	73
6.13.3	CARTER DI PROTEZIONE	73
6.13.4	COMANDO A DUE MANI ALL'INIZIO DEL CICLO DI LAVORO	73
6.13.5	DISPOSITIVO DI SICUREZZA ELETTRIDRAULICA	74
6.13.6	EMERGENZE	74
<b>6.14</b>	<b>PROVE FONOMETRICHE</b>	<b>75</b>
<b><u>7</u></b>	<b><u>ANALISI DEI RISCHI</u></b>	<b><u>76</u></b>
<b>7.1</b>	<b>ANALISI MACCHINA DI PRESSOFUSIONE, ELENCO DEI PERICOLI</b>	<b>76</b>

<b>7.2</b>	<b>PERICOLI MECCANICI</b>	<b>77</b>
7.2.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI PERICOLI MECCANICI	77
7.2.1.1	Movimento dello stampo della macchina _____	77
7.2.1.2	Movimento delle radiali della macchina _____	78
7.2.1.3	Movimento degli espulsori della macchina _____	78
7.2.1.4	Movimento del sistema iniezione della macchina _____	79
7.2.1.5	Movimento delle protezioni della macchina _____	79
7.2.1.6	Movimento della ginocchiera della macchina _____	79
7.2.1.7	Rischi di esplosione dei serbatoi _____	79
<b>7.3</b>	<b>PERICOLI ELETTRICI</b>	<b>81</b>
7.3.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI PERICOLI ELETTRICI	81
7.3.1.1	Contatto diretto _____	81
7.3.1.2	Contatto indiretto _____	81
7.3.1.3	Influenze esterne sulle apparecchiature elettriche ed elettroniche _____	81
7.3.1.4	Danni causati da surriscaldamento dei componenti elettrici ed elettronici _____	82
7.3.1.5	Danni causati da radiazioni termiche esterne _____	82
7.3.1.6	Danni causati da spruzzi di metallo a temperatura estrema _____	82
7.3.1.7	Pericoli derivati da movimentazioni autonome impreviste e non programmate a causa di guasti ai sistemi di comando (elettrico / elettronico / idraulico / pneumatico). _____	82
<b>7.4</b>	<b>PERICOLI TERMICI</b>	<b>84</b>
7.4.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI PERICOLI TERMICI	84
7.4.1.1	Linea di unione dello stampo _____	84
7.4.1.2	Accoppiamento tra pistone iniezione e contenitore _____	84
7.4.1.3	Esplosione di materozze _____	85
7.4.1.4	Contatto con componenti strutturali della macchina che sono surriscaldati dal processo di lavoro _____	85
7.4.1.5	Lo scarico di fluidi caldi utilizzati nel processo di lavorazione _____	85
7.4.1.6	Contatto con il pezzo solidificato ma ancora a temperatura estrema _____	85
<b>7.5</b>	<b>PERICOLO DI INCENDIO</b>	<b>86</b>
7.5.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI PERICOLI DI INCENDIO	86
<b>7.6</b>	<b>PERICOLO LEGATO ALLA RUMOROSITA'</b>	<b>87</b>
7.6.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DELLA RUMOROSITA'	87
<b>7.7</b>	<b>PERICOLO LEGATO ALLA PRESENZA DI GAS, VAPORI, POLVERI E FUMI</b>	<b>88</b>
7.7.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI GAS, VAPORI, POLVERI E FUMI	88
<b>7.8</b>	<b>PERICOLI AFFERENTI LE FASI DI SETTAGGIO DELL'ISOLA DI PRESSOFUSIONE</b>	<b>89</b>
7.8.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI PERICOLI AFFERENTI LE FASI DI SETTAGGIO DELL'ISOLA DI PRESSOFUSIONE	89
7.8.1.1	Montaggio dello stampo con esclusione della protezione anteriore _____	89
7.8.1.2	Fissaggio dei rimandi di estrazione _____	89
7.8.1.3	Regolazione dei parametri dell'iniezione _____	89
7.8.1.4	Regolazione della corsa dell'estrazione centrale _____	89
<b>7.9</b>	<b>PERICOLO LEGATO AL CICLO PRODUTTIVO DELL'APPARATO DI PRESSOFUSIONE</b>	<b>90</b>
7.9.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI PERICOLI LEGATI AL CICLO PRODUTTIVO DELL'APPARATO DI PRESSOFUSIONE	90
7.9.1.1	Evacuazione manuale del pezzo solidificato _____	90
7.9.1.2	Lubrificazione manuale dello stampo _____	90
7.9.1.3	Alimentazione manuale del metallo a temperatura estrema _____	90
<b>7.10</b>	<b>RISCHI DI CADUTA DALL'ALTO</b>	<b>91</b>
7.10.1	MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEL PERICOLO DI CADUTA DALL'ALTO	91
<b>8</b>	<b>USO DELLA MACCHINA</b>	<b>92</b>

<b>8.1</b>	<b>REGIMI DI LAVORO DELLA MACCHINA DI PRESSOFUSIONE</b>	<b>92</b>
<b>8.2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE SEQUENZE DEL CICLO DI LAVORO</b>	<b>93</b>
<b>8.3</b>	<b>SEQUENZA PULSANTI SELETTORI</b>	<b>95</b>
8.3.1	REGIME AUTOMATICO	95
8.3.2	REGIME MANUALE	95
<b>8.4</b>	<b>MODI E MEZZI DI ARRESTO DEL FUNZIONAMENTO MACCHINA</b>	<b>96</b>
8.4.1	PULSANTI DI EMERGENZA	96
8.4.2	PULSANTE TENSIONE APPARECCHIATURA DISINSERITA	96
8.4.3	PULSANTE DI ARRESTO POMPA	96
8.4.4	BARRA DI SICUREZZA	96
<b>8.5</b>	<b>PERICOLI CHE NON POSSONO ESSERE EVITATI DALLA PROGETTAZIONE</b>	<b>97</b>
8.5.1	RISCHIO DI PROIEZIONI DI OGGETTI.	97
8.5.2	RISCHI DOVUTI A TEMPERATURE ESTREME	97
8.5.3	RISCHI DOVUTI ALLA EMISSIONE DI POLVERI, GAS ECC.	97
8.5.4	RISCHI RESIDUI DERIVATI DALLA PRESENZA DI PROTEZIONI MOBILI	97
8.5.5	RISCHI DOVUTI ALL UTILIZZO DI CICLI CON SICUREZZE RIDOTTE	98
<b>8.6</b>	<b>USI NON CONSENTITI</b>	<b>99</b>

## **9 MANUALE INTERFACCIA OPERATORE 100**

<b>9.1</b>	<b>CARATTERISTICHE</b>	<b>100</b>
<b>9.2</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE</b>	<b>102</b>
<b>9.3</b>	<b>SISTEMA SSPV</b>	<b>103</b>
9.3.1	ISTRUZIONI GENERALI SULL'INTERFACCIA GRAFICA INTERATTIVA.	103
9.3.2	UTILIZZO DEL MOUSE	104
9.3.3	ACCELERATORI CON TASTI FUNZIONE:	104
9.3.4	MUOVERSI TRA LE PAGINE.	104
<b>9.4</b>	<b>PRIORITÀ E PASSWORD PER GLI OPERATORI.</b>	<b>105</b>
9.4.1	ANNULLAMENTO DELLA PASSWORD.	105
9.4.2	INSERIMENTO PASSWORD.	105
<b>9.5</b>	<b>ALLARMI: RICHIAMO AUTOMATICO</b>	<b>107</b>
<b>9.6</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE SEZIONI .</b>	<b>108</b>
9.6.1	PAGINA PRINCIPALE.	108
9.6.1.1	Informazioni Disponibili: _____	108
9.6.2	MENU PRINCIPALE	110
9.6.3	GESTIONE DEGLI OPERATORI	111
9.6.3.1	Archivio Operatori _____	111
9.6.3.2	Come Aggiungere un nuovo operatore: _____	112
9.6.3.3	Come ricercare un operatore: _____	112
9.6.3.4	Scorrimento singolo: _____	112
9.6.3.5	Per eliminare il nome di un operatore dall'archivio. _____	112
9.6.3.6	Modifica Operatore (F2). _____	113
9.6.3.7	Cambio operatore (F2) _____	113
9.6.4	GESTIONE DEGLI STAMPI	114
9.6.4.1	Archivio Stampi (F1). _____	114
9.6.4.2	Come Aggiungere un nuovo stampo: _____	116
9.6.4.3	Modifica immediata (offline) dei parametri di attrezzamento di uno Stampo. _____	116
9.6.4.4	L'immagine dello stampo _____	117
9.6.4.5	Come ricercare uno stampo: _____	118
9.6.4.6	Lista degli stampi (F4). _____	118
9.6.4.7	Eliminazione degli stampi (F6). _____	118
9.6.4.8	Modifica della descrizione e del nome del file di immagine relativa ad uno stampo (F5). _____	118
9.6.4.9	Backup dei dati stampo su dischetto. _____	119

9.6.4.10	Ripristino dei dati stampo	119
9.6.4.11	Cambio Stampo (F2).	120
9.6.4.12	Trasferimento dati al PLC	120
9.6.4.13	Azzeramento e aggiornamento dei contatori	120
9.6.4.14	Inserimento dei dati di produzione	120
9.6.5	GESTIONE DELLA PRODUZIONE (F3)	122
9.6.5.1	Contapezzi (F1)	123
9.6.5.2	Creazione di un nuovo lotto di produzione	124
9.6.5.3	Visualizzazione dei Timer di produzione	124
9.6.5.4	Dati statistici	124
9.6.6	GESTIONE DEI TURNI(F2)	126
9.6.6.1	Impostazione nuovi orari dei turni e degli operatori	126
9.6.6.2	Storico dei dati turno	126
9.6.6.3	Azzeramento dei contatori	127
9.6.7	CONTROLLO QUALITA' (F4).	128
9.6.7.1	Tipologie di pezzi scarto	128
9.6.7.2	Tolleranze (F5).	130
9.6.8	SERVIZI (F4)	131
9.6.8.1	Impostazione delle note relative allo stampo	132
9.6.8.2	Impostazione delle note relative alla macchina	132
9.6.8.3	Test PLC.	133
9.6.8.4	Diario degli eventi (log file).	134
9.6.8.5	Scelta di altri diari	134
9.6.8.6	Stampa dei diari	134
9.6.8.7	Filtro sui dati	135
9.6.9	SINOTTICI (F5).	136
9.6.9.1	Generalità	136
9.6.10	ALLARMI.	138
9.6.10.1	Generanità:	138
9.6.10.2	Pagina di Help	139
9.6.10.3	Pagina di statistica:	140
9.6.11	STATI E FUORI POSIZIONE	141
9.6.11.1	Generalità	141
9.6.11.2	Pagina di help	141

## **10      REGOLAZIONE      **142****

<b>10.1</b>	<b>MONTAGGIO DEGLI STAMPI</b>	<b>142</b>
<b>10.2</b>	<b>REGOLAZIONE MACCHINA IN RELAZIONE ALL' ALTEZZA STAMPO</b>	<b>144</b>
<b>10.3</b>	<b>SFILAGGIO DELLE COLONNE SUPERIORI</b>	<b>145</b>
<b>10.4</b>	<b>REGOLAZIONE DEL PARALLELISMO DEI PIANI</b>	<b>147</b>
<b>10.5</b>	<b>REGOLAZIONE POSIZIONE INIEZIONE</b>	<b>148</b>

## **11      MANUTENZIONE E RIPARAZIONE      **150****

<b>11.1</b>	<b>VERIFICA PERIODICA DELLA CARICA DI AZOTO</b>	<b>150</b>
<b>11.2</b>	<b>SCARICAMENTO AZOTO DAGLI ACCUMULATORI</b>	<b>151</b>
<b>11.3</b>	<b>MANUTENZIONE LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA</b>	<b>152</b>
<b>11.4</b>	<b>PULIZIA DELLA MACCHINA</b>	<b>153</b>
<b>11.5</b>	<b>NATURA E FREQUENZA DELLE VERIFICHE</b>	<b>154</b>
11.5.1	PREMESSA	154
11.5.2	LUBRIFICAZIONE MACCHINA	154



## 1 INTRODUZIONE

Gentile Cliente, nel ringraziarla per aver scelto la nostra pressa, desideriamo ricordarLe che il presente manuale è parte integrante della stessa.

Una attenta lettura Le permetterà di comprendere e di ottimizzare le prestazioni della macchina di pressofusione.

All'interno troverà:

- Una descrizione funzionale della pressa in ogni sua parte.
- Le avvertenze riguardanti le specifiche regole di sicurezza e antinfortunistiche.
- Le istruzioni per una corretta installazione della pressa
- Le istruzioni per eseguire le regolazioni in fase di avvio.
- Le istruzioni per una corretta manutenzione.
- Disegni dei gruppi che compongono la pressa
- Schemi elettrici, idraulici e pneumatici.

## 1.1 AVVERTENZE

Prima di rendere operativa la macchina è indispensabile leggere attentamente le istruzioni tecniche contenute nel presente manuale e seguire attentamente le istruzioni ivi riportate. In particolare è vietato procedere alla messa in funzione della pressa senza che la procedura di installazione sia stata completata e che il relativo collaudo sia stato eseguito da personale competente e autorizzato dal costruttore.

E' fatto obbligo all'operatore e al tecnico qualificato di leggere i contenuti del presente manuale.

Non utilizzare in nessun modo la macchina senza aver approfondito l'ubicazione, la tipologia e la funzione dei dispositivi di sicurezza, di comando e di controllo.

Il costruttore non è responsabile di malfunzionamenti di qualsiasi natura, tipo ed entità derivanti da un uso non corretto o manomissioni, anche parziali, della macchina.

Eventuali segmenti asportabili relativi alle protezioni antinfortunistiche standard, sono inseriti esclusivamente, previa richiesta dell'utilizzatore, per necessità di servizio o per l'interfacciamento con apparecchiature ausiliarie. Tali apparecchiature sono installate e messe in funzione dall'utilizzatore stesso che si impegna, come previsto dalla DIRETTIVA MACCHINE, ad adottare e mettere in opera tutte le misure antinfortunistiche del caso. Se tali apparecchiature modificano la struttura o il funzionamento della macchina, il cliente dovrà procedere a una nuova marcatura CE dell'isola.

Conservare il presente manuale e gli schemi allegati in un luogo accessibile e noto a tutti gli utilizzatori (operatori e personale addetto alla manutenzione).

Il manuale costituisce parte integrante della macchina pertanto deve essere conservato integro e leggibile, in caso di smarrimento o deperimento richiedere una nuova copia alla ditta [REDACTED]

Senza autorizzazione scritta è proibita l'esecuzione di copie di questo testo, anche se parziali. La ditta [REDACTED] si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso alla costruzione, alle dimensioni e ai pesi della macchina.

In caso di dubbi o incomprensioni si prega di non interpretare ma di contattare direttamente il costruttore.

La legislazione europea richiede che il committente si assicuri del fatto che gli operatori addetti all'utilizzo e manutenzione della macchina siano adeguatamente informati sui contenuti del presente manuale. Riportiamo, per

quanto riguarda la legislazione italiana, parte del Decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626 (Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro)

#### Art. 35

(Obblighi del datore di lavoro)

1. Il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori attrezzature adeguate al lavoro da svolgere ovvero adattate a tali scopi ed idonee ai fini della sicurezza e della salute.
2. Il datore di lavoro attua le misure tecniche ed organizzative adeguate per ridurre al minimo i rischi connessi all'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori e per impedire che dette attrezzature possano essere utilizzate per operazioni e secondo condizioni per le quali non sono adatte.
3. All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro il datore di lavoro prende in considerazione:
  - a) le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere;
  - b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;
  - c) i rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse.
4. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano:
  - a) installate in conformità alle istruzioni del fabbricante;
  - b) utilizzate correttamente;
  - c) oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la rispondenza ai requisiti di cui all'art. 36 e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso.
5. Qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il datore di lavoro si assicura che:
  - a) l'uso dell'attrezzatura di lavoro è riservato a lavoratori all'uopo incaricati;
  - b) in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, il lavoratore interessato è qualificato in maniera specifica per svolgere tali compiti.

## 1.2 GLOSSARIO

Unità di chiusura	Insieme di parti predisposte alla chiusura a all'apertura dello stampo.
Ginocchiera	Meccanismo compreso tra il piano mobile e il piano di reazione necessario alle operazioni di chiusura e apertura stampo. Attraverso un sistema idraulico e meccanico viene sviluppata la forza necessaria per tenere chiuso lo stampo durante la fase di iniezione.
Piani porta stampo	Parti dell'unità di chiusura sulle quali viene fissato lo stampo. La pressa dispone di due piani portastampo: una fissa (piano fisso) e una mobile (piano mobile).
Piano fisso	Piano portastampo fissato al basamento della macchina, dotato di un foro attraverso il quale viene iniettato il materiale nello stampo.
Piano mobile	Piano portastampo mosso dalla ginocchiera sul quale è installato il cilindro di estrazione
Piano di reazione	Piano della macchina attraverso il quale la ginocchiera può sviluppare la forza di chiusura. E' legato al piano fisso attraverso quattro colonne. La sua posizione è mobile perché viene utilizzato per la regolazione della macchina in funzione dell'altezza dello stampo.
Zona stampo	Spazio compreso tra il piano mobile e il piano fisso
Gruppo iniezione	Insieme di parti predisposte all'iniezione del materiale nello stampo.
Pannello di comando	Interfaccia operatore dotata di tastiera e display grafico, attraverso la quale avviene la raccolta, l'elaborazione e il comando delle informazioni necessarie al funzionamento della macchina.
Quadro elettrico	Circuito elettrico utilizzato per fornire energia necessaria al funzionamento della pressa, dotato di controllo a microprocessore.

Movimento pericoloso	Movimento di una parte della pressa che può causare lesioni
Protezione mobile	Dispositivo che impedisce l'accesso a zone pericolose. Si distinguono dalle protezioni fisse perché sono dotate di congegni (manuali o automatici) che ne permettono l'apertura senza l'utilizzo di apposite chiavi. Vengono utilizzate quando l'area da proteggere necessita di frequenti accessi per operazioni di lavorazione e/o manutenzione
Protezione fissa	Dispositivo che impedisce l'accesso a zone pericolose. Per la rimozione è necessario utilizzare appositi attrezzi (esclusi cacciaviti). Vengono utilizzate per la protezione di aree dove non necessita un accesso frequente.

### 1.3 ASSISTENZA TECNICA

Per richieste di assistenza tecnica è necessario contattare direttamente il Servizio Assistenza Clienti presso la ditta [REDACTED] a mezzo telefono, fax o e-mail.

I riferimenti sono:

Telefono [REDACTED]

Fax [REDACTED]

E-mail [REDACTED]



		progettazione
EN 614-1	1995	Sicurezza del macchinario - Principi ergonomici di progettazione – Parte 1: Terminologia e principi generali
EN 614-2	2000	Sicurezza del macchinario - Principi ergonomici di progettazione – Parte 2: Interazione tra la progettazione del macchinario e i compiti lavorativi
EN 626-1	1994	Sicurezza del macchinario - Riduzione dei rischi per la salute derivanti da sostanze pericolose emesse dalle macchine – Parte 1: Principi e specifiche per i costruttori delle macchine
EN 626-2	1996	Sicurezza del macchinario - Riduzione dei rischi per la salute derivanti da sostanze pericolose emesse dalle macchine – Parte 2: Metodologia per la definizione delle procedure di verifica
EN 842	1996	Sicurezza del macchinario - Segnali visivi di pericolo – Requisiti generali, progettazione e prove
EN 869	1997	Requisiti di sicurezza per unità di fusione ad alta pressione di metalli
EN 894-1	1997	Sicurezza del macchinario - Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 1: Principi generali per interazioni dell'uomo con dispositivi di informazione e di comando
EN 894-2	1997	Sicurezza del macchinario - Requisiti ergonomici per la progettazione di dispositivi di informazione e di comando – Parte 2: Dispositivi di informazione
EN 953	1997	Sicurezza del macchinario – Ripari - Requisiti generali per la progettazione e la costruzione di ripari fissi e mobili
EN 982	1996	Sicurezza del macchinario - Requisiti di sicurezza relativi a sistemi e loro componenti per trasmissione idrauliche e pneumatiche– Oleoidraulica
EN 999	1998	Sicurezza del macchinario - Posizionamento dei dispositivi di protezione in funzione delle velocità di avvicinamento di parti del corpo
EN1005-1	2001	Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana – Parte 1: Termini e definizioni
EN 1005-2	2003	Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana – Parte 2: Movimentazione manuale di macchinario e di parti componenti il macchinario
EN 1037	1995	Sicurezza del macchinario - Prevenzione dell'avviamento inatteso
EN 1050	1996	Sicurezza del macchinario - Principi per la valutazione del rischio
EN 1088	1995	Sicurezza del macchinario - Dispositivi di interblocco associati ai ripari – Principi di progettazione e di scelta
EN 1760-2	2001	Sicurezza del macchinario - Dispositivi di



## 2.2 DESCRIZIONE GENERALE DELLA MACCHINA

E' assolutamente doveroso ricordare che si tratta di una macchina di costruzione originale IDRA, realizzata prima del 1995, sulla quale sono stati eseguiti interventi di ristrutturazione e di manutenzione straordinaria.

In particolare, rispetto alla versione IDRA, la macchina è dotata di un impianto completamente elettronico (PLC) e di valvole proporzionali, sono state rifatte le protezioni, con nuovi disegni degli sportelli mobili e delle protezioni fisse.

La macchina quindi, pur riportando nel nome del modello il costruttore originale, è quindi dotata di una nuova certificazione CE.

### 2.2.1 Gruppo chiusura:

Costituito da tre piani, un sistema a ginocchiera e quattro colonne.

- piano cilindro in acciaio elettrosaldato stabilizzato
- piano mobile in acciaio fucinato ad alta resistenza poggiato su pattini temperati
- piano fisso in acciaio fucinato ad alta resistenza, dotato nel suo interno di un sistema di raffreddamento.  
Colonne in acciaio forgiato, temprate in superficie a cromate a spessore,
- Ginocchiera , in acciaio laminato, in struttura elettrosaldata con cinque punti di ancoraggio e spinotti amovibili in acciaio nitrurato e bussole di supporto in acciaio temperato. Attacco della ginocchiera ottenuto attraverso fresature effettuate nello spessore del piano mobile
- Gruppo chiusura completo di gruppo estrazione centrale a due cilindri con controllo di corsa ad impostazione digitale.
- Struttura gruppo chiusura sostenuta da un basamento elettrosaldato stabilizzato nel quale si trovano il serbatoio del fluido idraulico e i gruppi motore pompa.
- Parti in movimento lubrificate da un sistema centralizzato che garantisce una lubrificazione agli organi di scorrimento a loro volta muniti di raschiatori.
- Regolazione altezza stampo per mezzo di un motoriduttore.
- Conteggio corsa di chiusura/apertura totale con limitatore meccanico di corsa piano mobile.
- Basamento macchina dotato di apertura per consentire la raccolta degli scarti di lavorazione di piano mobile e piano fisso in appositi contenitori.
- Regolazioni proporzionali per tutti i movimenti macchina (apertura, chiusura, espulsione avanti e indietro etc.).
- Sistema di chiusura/apertura comprensivo di fase di sicurezza stampo con chiusura macchina in bassa pressione e velocità limitata per protezione ed a sicurezza per lo stampo, fase di chiusura veloce per mezzo di recupero olio scaricato dal cilindro chiusura e fase di freno inizio apertura per accompagnamento stampata.

### 2.2.2 Sistema iniezione:

- Gruppo iniezione del tipo a tre fasi e due circuiti separati. Circuito separato di moltiplicazione con regolazione corsa di intervento, forza e velocità.
- Gruppo iniezione saldamente stabilizzato attraverso di tre colonne di fissaggio fra piano fisso e traversa iniezione.
- Regolazione della posizione iniezione tramite cilindro idraulico, inserti e distanziali.
- Cilindro iniezione in acciaio fucinato e cromato a spessore. Pistone cilindro iniezione in acciaio nitrurato scorrevole su anelli in PTE (teflon).
- Giunto portapistone ad innesto rapido.
- Regolazione delle velocità 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>. Fase iniezione del tipo proporzionale impostabile direttamente dal sistema di interfaccia operatore
- Ciclo speciale con controllo accurato della posizione di start seconda fase per verifica corsa di riempimento stampo.
- Corsa di stop iniezione regolabile per evitare la fuoriuscita pistone iniezione dal semistampo piano fisso.

### 2.2.3 Impianto idraulico

- Predisposizione per funzionamento con acqua glicole.
- Serbatoio principale localizzato nel basamento della macchina dotato di grande capacità e munito di paratie per favorire la decantazione del fluido completo di filtro per sfiato aria
- Controllo del livello fluido sia elettrico che visivo.
- Centralina di termoregolazione e filtraggio fluido composta da pompa, scambiatore, filtri, e termostati, montata sul serbatoio per il controllo costante della temperatura del fluido.
- Gruppo motore pompa montato sul basamento e collegato al sistema generale tramite elementi elastici per avere un ridurre la rumorosità.
- Pompa idraulica del tipo a palette VICKERS.
- Scambiatore di calore del tipo a piastra dotato di valvola di controllo entrata acqua comandata elettricamente da sonde di temperatura.
- Apparecchiature idrauliche e elementi logici a cartuccia di marca VICKERS.
- Manometri alla glicerina dotati di esclusori a rubinetto.

### 2.2.4 Impianto elettrico:

- L'impianto elettrico progettato e realizzato nel pieno rispetto delle attuali norme di sicurezza.
- Realizzato con cavi flessibili corazzati a sistema multicavo che scorrono in canaline metalliche all'interno del basamento.
- Collegamenti esterni ottenuti tramite cassette di derivazione suddivise per gruppi di funzione.

- Collegamenti agli elementi di comando (elettrovalvole, motori, finecorsa, etc. ) protetti tramite spine e bocchettoni a chiusura ermetica.
- Collegamento dell'impianto al quadro macchina tramite cavi flessibili con protezione in armatura metallica cablati con morsettiera nel basamento macchina e morsettiera nel quadro.
- Lunghezza standard del cavo di collegamento elettrico tra macchina e pulsantiera di 4 metri.
- Pulsantiera di tipo a leggio per macchina ed eventuali periferiche con installato internamente il PLC decentrato.

## 2.2.5

### Quadro di comando:

- Quadro di comando costruito nel rispetto delle più recenti normative internazionali di sicurezza, comprensivo delle ultime innovazioni tecnologiche dell'elettromeccanica ed elettronica, idoneo all' uso in condizioni particolari quali possono essere quelle della fonderia.
- Robusta carpenteria del tipo con zoccolo di protezione sul fondo, di colore RAL 7032 (chiaro) con esclusione dei pannelli interni di colore RAL 2000 (arancione).
- Sistema dotato di interruttore con blocco porta lucchettabile.
- Separazione meccanica tra sezione di potenza e comandi elettronici.
- Potenza realizzata esclusivamente con materiale di fabbricazione SIEMENS.
- Elettronica costituita da controllore a logica programmabile di marca SIEMENS modello S7-300, schede intelligenti per il controllo delle corse, CPU ad alta velocità e utilizzo del sistema a periferia decentrata per limitare possibili guasti sui cavi.
- Interfaccia operatore realizzata attraverso sistema IBM compatibile con impostazione dati tramite tastiera a membrana e visualizzazione su monitor a colori da 14" di tipo VGA. Sinottico macchina integrato a video. Memorizzazione parametri produttivi con possibilità di archiviazione. Sistema di visualizzazione dei parametri di pressione e velocità per mezzo di grafici a colori con memoria e funzione di zoom curve. Predisposizione interna al quadro per il collegamento a stampante grafica per riproduzione su carta dei dati impostati, allarmi e curve iniezione. Stampante ed eventuale predisposizione per connessioni esterne al quadro sono disponibili optional.
- Sistema di ventilazione interna per garantire una buona stabilità termica e durata delle parti elettroniche. Installazione di un condizionatore opzionale per temperature esterne elevate (necessario qualora la temperatura esterna al quadro misurata a 60 cm di distanza da ogni suo lato supera i 40°C ).

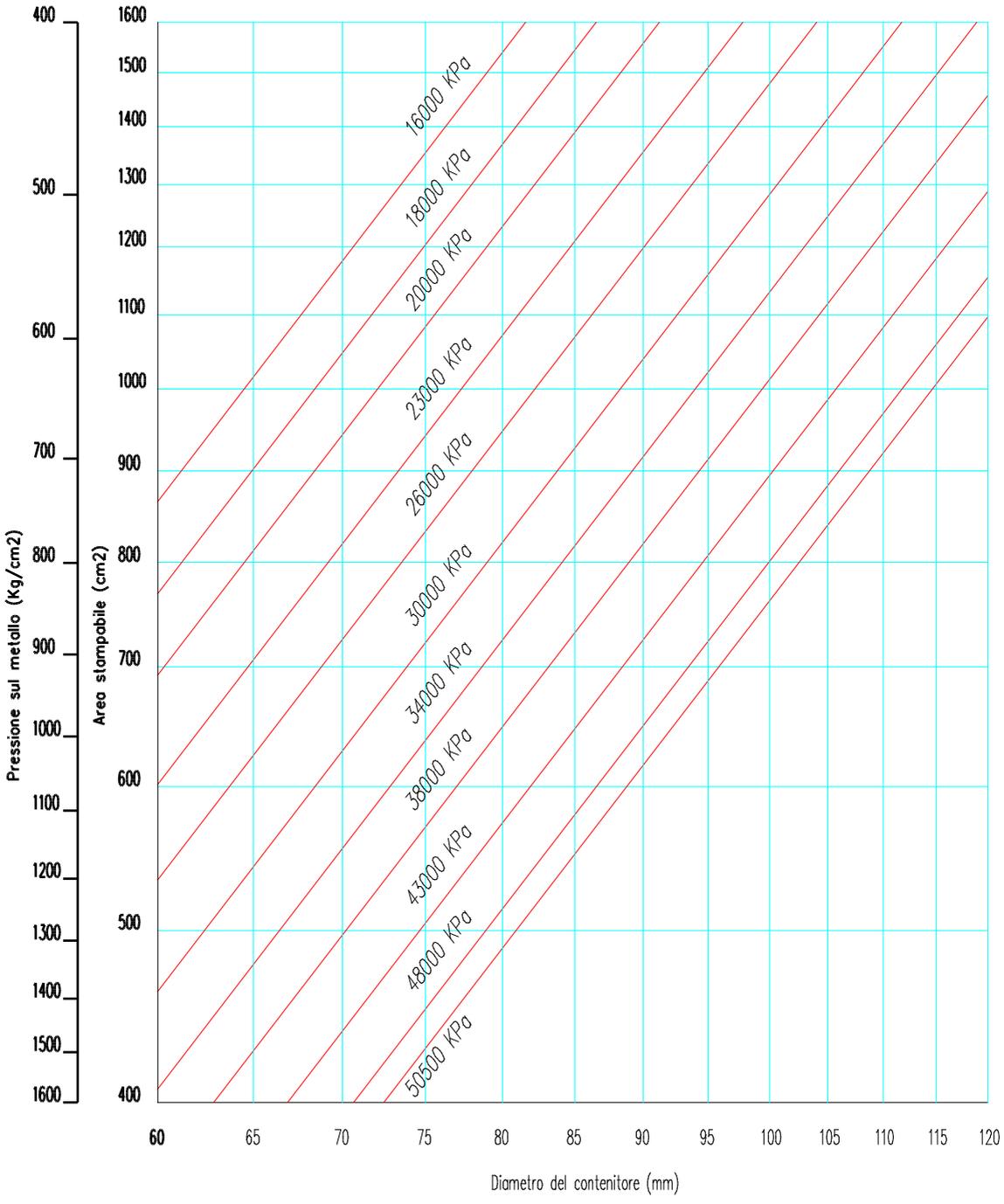
## 2.3 CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA E DATI TECNICI

Forza di chiusura	KN
Forza massima di iniezione	KN
Forza estrazione centralizzata	KN
Altezza minima stampi	mm
Altezza massima stampi	mm
Misure del piano fisso	mm
Misure del piano mobile	mm
Distanza tra le colonne	mm
Diametro delle colonne	mm
Corsa piano mobile	mm
Corsa estrazione centrale	mm
Corsa regolazione altezza iniezione	mm
Massima area stampabile con pressione sul metallo di 400 Kp/cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
Peso massimo del getto in alluminio	N

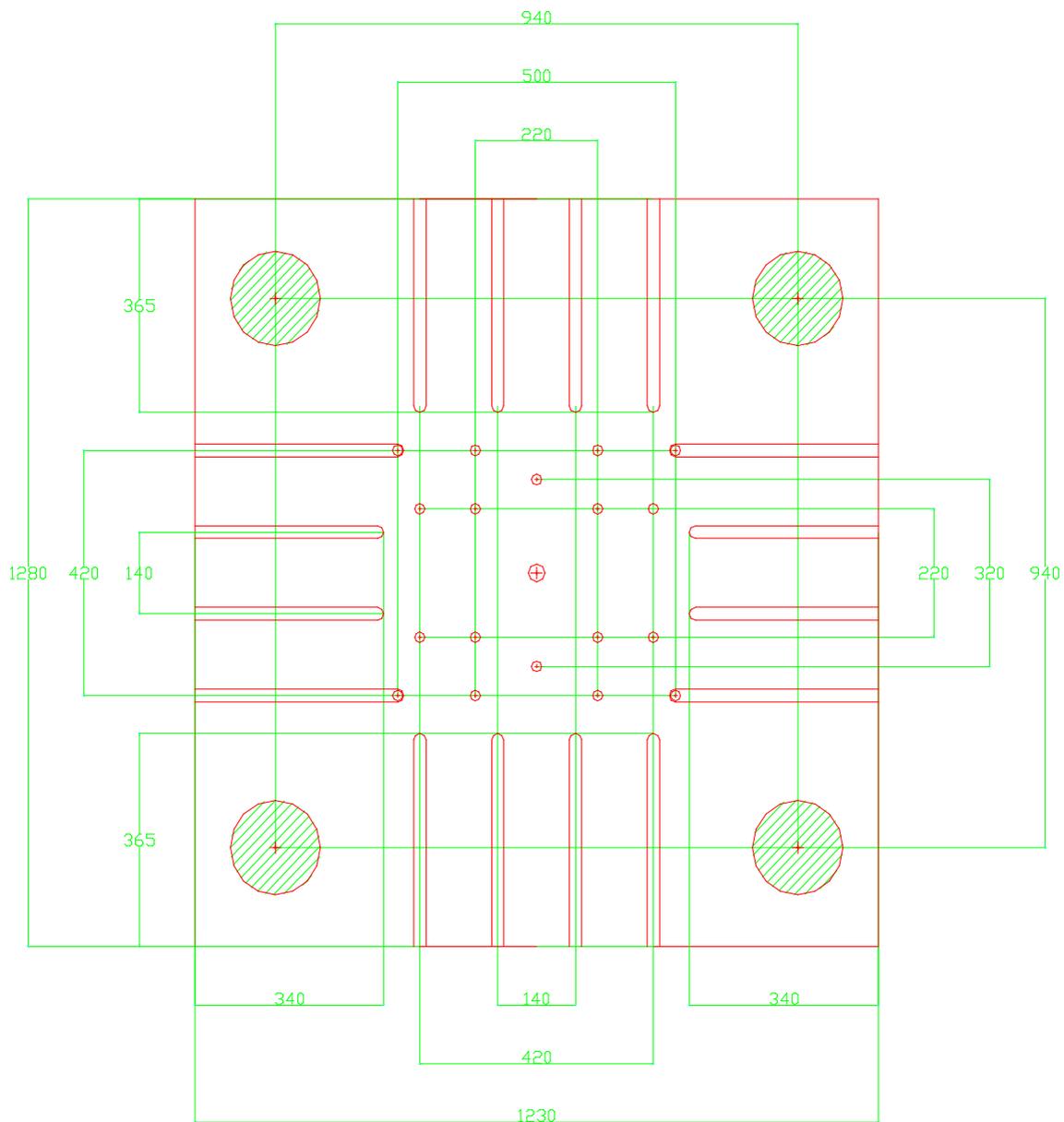
Cicli a vuoto	n/h
Potenza motore pompa	kW
Peso della macchina	KN
Lunghezza macchina	mm
Larghezza macchina	mm
Altezza macchina	mm
Consumo acqua raffreddamento	m <sup>3</sup> /h
Consumo massimo aria	m <sup>3</sup> /h
Pressione nominale circuito aria	kPa
Capacità del serbatoio idraulico principale	l
Capacità del serbatoio idraulico lubrificazione	l
Capacità del serbatoio idraulico lubrificazione pistone iniezione	l
Pressione nominale linea	kPa

Pressione nominale accumulatori iniezione	kPa	1400
Volume accumulatore 2 <sup>a</sup> fase	l	
Volume accumulatore moltiplicazione	l	
Volume bombole azoto 2 <sup>a</sup> fase	l	
Volume bombole azoto moltiplicazione	l	

### NOMOGRAMMA

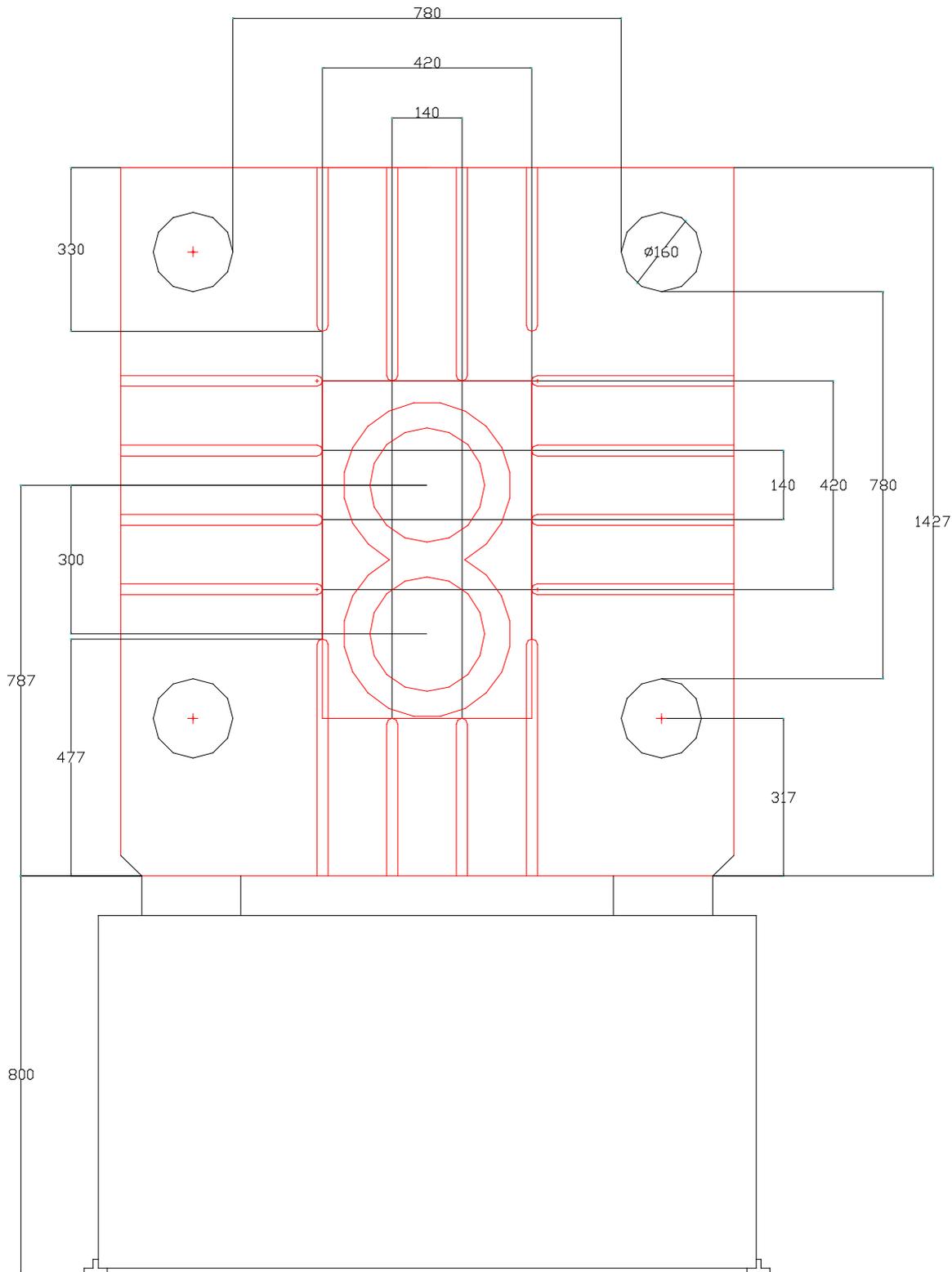


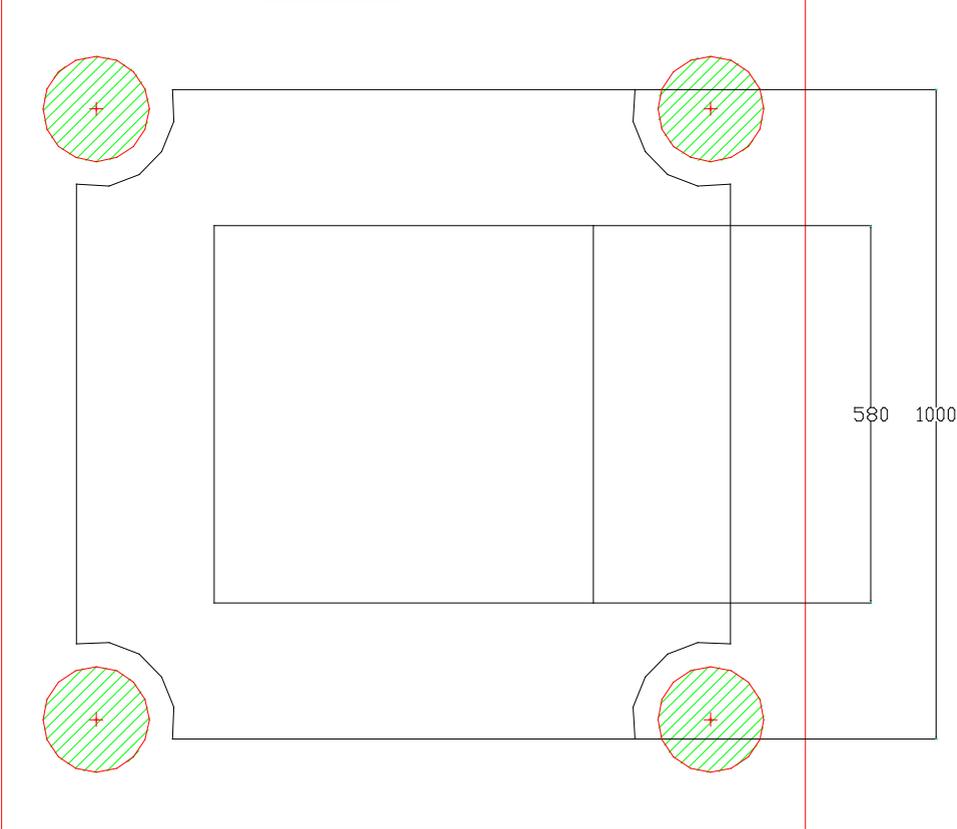
### DATI APPLICAZIONE STAMPI



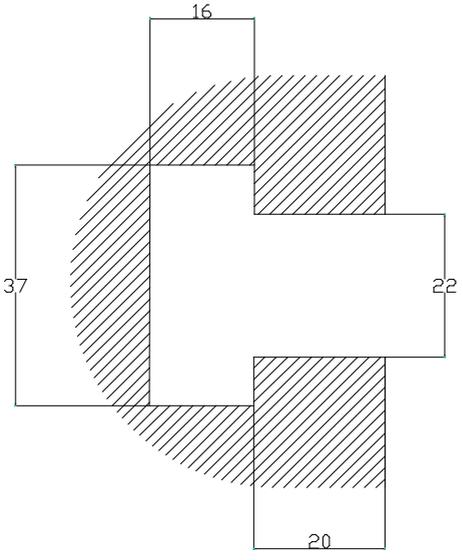
### PIANO MOBII F

PIANO FISSO

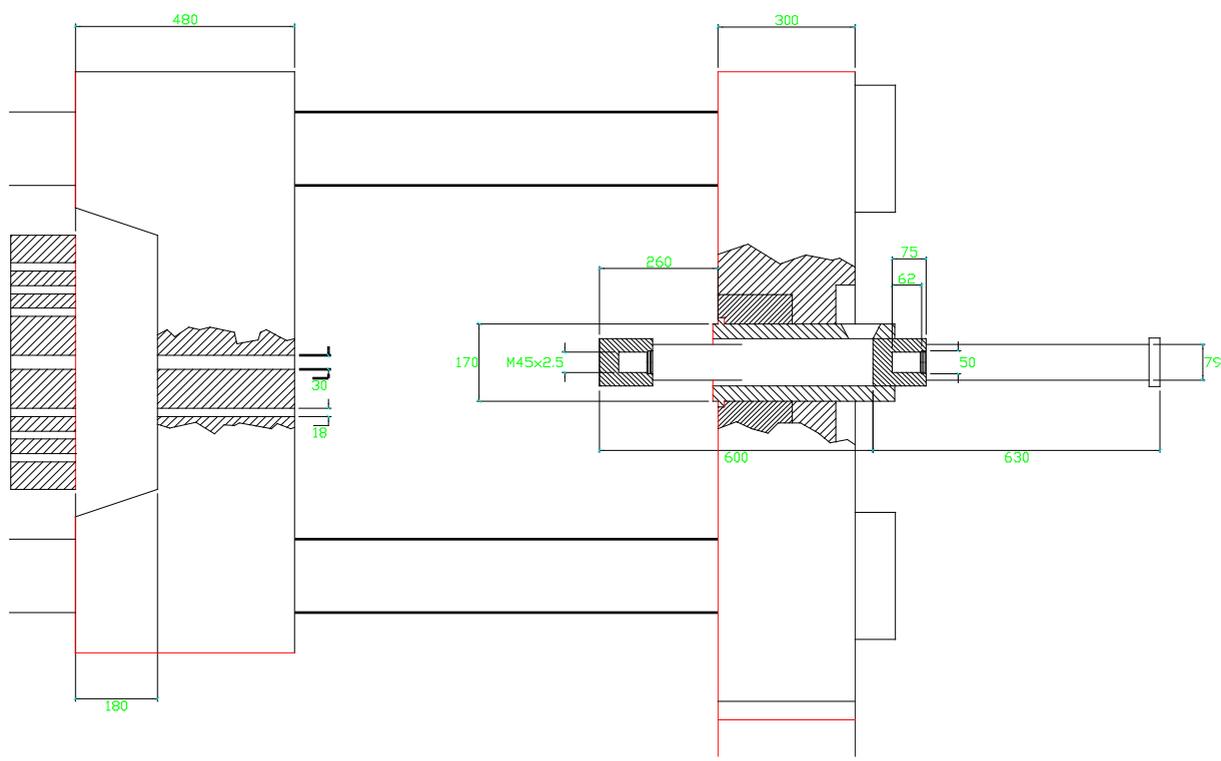




DIMENSIONE STAMPI (MIN 580 MAX 1000 mm)



CAVF



## 3 TRASPORTO

### 3.1 CONDIZIONI PER L'IMMAGAZZINAMENTO E LO STOCCAGGIO

La prima operazione della fase di immagazzinamento e stoccaggio è lo svuotamento di tutti i serbatoi contenenti liquidi o gas, compresi quindi gli accumulatori.

Lo stoccaggio dei vari fluidi deve essere effettuato in appositi contenitori stagni.

Vengono poi solitamente separate le apparecchiature periferiche (stoccate successivamente in apposite casse), gli sportelli di protezione ed eventualmente si suddivide la macchina in più parti facilmente trasportabili e stoccabili. La suddivisione dei vari elementi dipende generalmente dalle dimensioni e dai limiti dettati dal tipo di trasporto scelto per la consegna.

L'armadio elettrico viene scollegato ed i relativi cavi vengono imballati e protetti per evitare possibili danneggiamenti meccanici o abrasioni degli identificatori dei fili.

Tutte le parti meccaniche vengono ricoperte da un sottile strato di grasso per evitare l'insorgere di ruggine.

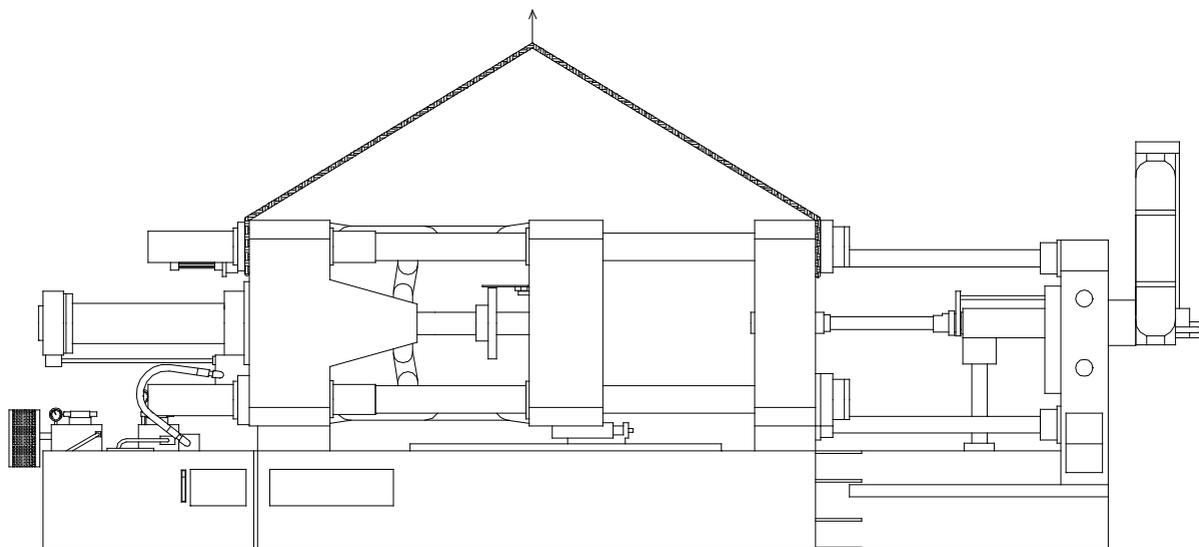
Se è previsto un trasporto via mare o in presenza di agenti particolarmente corrosivi, tutti gli elementi vengono imballati e i relativi contenitori impermeabilizzati attraverso appositi procedimenti.

## 3.2 DIMENSIONI, VALORE DELLA MASSA, POSIZIONE DEL BARICENTRO

### 3.3 SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Vengono di seguito riportati schemi e diagrammi relativi al sollevamento ed al trasporto della macchina.

Prima del sollevamento assicurarsi di aver posizionato il piano mobile in condizione di 'stampo chiuso' e di avere saldamente serrato le staffe di sollevamento poste tra il piano cilindro ed il basamento.



Per il sollevamento devono essere usate unicamente funi in canapa o in nylon per non danneggiare meccanicamente i relativi punti di attacco. Al fine di eseguire un sollevamento e una movimentazione in condizioni di sicurezza, è necessario accertarsi che le funi abbiano una portata sufficiente, così come il gancio della gru e le eventuali attrezzature necessarie.

In nessun caso procedere al sollevamento della macchina utilizzando punti di attacco diversi da quelli indicati senza aver preventivamente consultato ed aver ricevuto autorizzazione a procedere dalla ditta [REDACTED].

Danneggiamenti causati da tentativi di sollevamento e di ancoraggio impropri non rientrano nelle normali condizioni di garanzia e declinano ogni responsabilità del costruttore per danni derivati da incidenti di qualsiasi natura o danneggiamenti della macchina.



**ATTENZIONE:** non sostare o avvicinarsi alla macchina durante il sollevamento. La presenza di carichi sospesi può generare situazione di pericolo grave con lesioni di cesoiamento o schiacciamento

### 3.4 INDICAZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEGLI IMBALLAGGI DI TRASPORTO

Nel pieno rispetto del DECRETO LEGISLATIVO 5 febbraio 1997, n. 22. (Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio), il costruttore si è impegnato nel perseguire i seguenti obiettivi :

- 1) Fabbricare gli imballaggi in modo da limitare il volume e il peso al minimo necessario per garantire il necessario livello di sicurezza, igiene e accettabilità tanto per il prodotto imballato quanto per il consumatore.
- 3) Studiare gli imballaggi in modo da permetterne il reimpiego o il recupero, compreso il riciclaggio.
- 2) Ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente se i rifiuti di imballaggio o i residui delle operazioni di gestione dei rifiuti di imballaggio sono smaltiti.

Vengono quindi esclusivamente utilizzati materiali di imballaggio come carta e legno che, quando non è più possibile riutilizzarli, subiscono una decomposizione fisica, chimica, termica o biologica grazie alla quale la maggior parte del compost risultante finisce per decomporsi in biossido di carbonio, biomassa e acqua.

Si ricorda che la gestione dei rifiuti di imballaggio non è però unicamente responsabilità del produttore e a puro titolo informativo riportiamo parte degli articoli del D.L. 5 febbraio 1997 n. 22:

#### Art. 34. Ambito di applicazione

1. Il presente Titolo disciplina la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio sia per prevenirne e ridurre l'impatto sull'ambiente ed assicurare un elevato livello di tutela dell'ambiente, sia per garantire il funzionamento del mercato e prevenire l'insorgere di ostacoli agli scambi, nonché distorsioni e restrizioni alla concorrenza ai sensi della direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 dicembre 1994.

...

#### Art. 38. Obblighi dei produttori e degli utilizzatori

1. I produttori e gli utilizzatori sono responsabili della corretta gestione ambientale degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio generati dal consumo dei propri prodotti.

....

#### Art. 43. Divieti

1. E' vietato lo smaltimento in discarica degli imballaggi e dei contenitori recuperati, ad eccezione degli scarti derivanti dalle operazioni di selezione, riciclo e recupero dei rifiuti di imballaggio.

...

In relazione agli articoli sopra citati e per sollevare il cliente da qualsiasi responsabilità relativa alla gestione dei rifiuti di imballaggio delle proprie apparecchiature, la ditta ARDI è disponibile al ritiro dei materiali di imballaggio previo specifico accordo con l'utilizzatore finale.



## 4 MESSA IN SERVIZIO

### 4.1 PRESCRIZIONI DI FISSAGGIO/ANCORAGGIO E DI SMORZAMENTO DELLE VIBRAZIONI

Per un corretto funzionamento, nonché per la sua stabilità, la macchina deve appoggiare su una buona fondazione costruita secondo le indicazioni fornite dai PIANI DI FONDAZIONE: lo spessore della stessa dipende dal terreno dove viene posata la macchina.

La fornitura prevede la costruzione di una apposita vasca di raccolta liquidi e pertanto la macchina andrà appoggiata sopra quest'ultima.

Predisposta la vasca, proseguire come indicato qui sotto:

- 1) Posizionare la macchina sopra la vasca precedentemente preparata e fissata attraverso le apposite zanche (le zanche e i bulloni di ancoraggio e le piastre d'appoggio non sono comprese nella fornitura).
- 2) Eseguire la livellazione approssimativa sia in senso orizzontale che in senso trasversale.
- 3) Lasciare che il cemento delle zanche si solidifichi completamente.
- 4) A posizionamento avvenuto eseguire le operazioni livellamento della macchina sia in senso orizzontale che in senso trasversale:
  - planarità in senso orizzontale: +/- 0.03 su 1000 mm
  - planarità in senso trasversale: +/- 0.03 su 1000 mm

Per effettuare il livellamento servirsi delle viti di reazione avendo cura di caricarle in eguale misura e serrare leggermente a mano le viti delle zanche di ancoraggio.

- 5) Quando la fondazione ha raggiunto l'assestamento definitivo, serrare a fondo i bulloni delle zanche di ancoraggio, verificando che non siano avvenuti spostamenti per cedimenti di fondazione.

## 4.2 CONDIZIONI DI ASSEMBLAGGIO E MONTAGGIO

Prima di effettuare qualsiasi allacciamento si procede al montaggio finale della macchina, al controllo del serraggio della bulloneria e alla pulizia della macchina.

Si procede nel modo seguente:

- 1) Togliere viti e staffe servite per il trasporto e la posa della macchina.
- 2) Controllare il serraggio dei raccordi delle tabulazioni e delle viti delle flange che possono essersi allentate durante il trasporto.
- 3) Controllare viti o conduttori che collegano le apparecchiature alla morsettiera del quadro di comando (possono allentarsi in caso di vibrazioni durante il trasporto).
- 4) Sgrassare e pulire accuratamente la macchina prestando particolare attenzione alla pulizia delle guide, colonne, telescopi e cavi.
- 5) Soffiare con un getto d'aria a bassa pressione sui contatti della morsettiera del quadro di comando per eliminare eventuali corpi estranei.
- 6) Montare sulla macchina le periferiche (se ve ne sono) e i gruppi precedentemente smontati per un più semplice trasporto.

A questo punto si può proseguire all'allacciamento all'impianto elettrico, all'acqua e all'aria compressa

#### 4.3 SPAZIO NECESSARIO PER L'USO E LA MANUTENZIONE

Non esistono precise necessità tecniche relative al posizionamento della macchina anche se è bene avere presente alcune considerazioni:

- attorno alla macchina è bene predisporre lo spazio sufficiente alla movimentazione dei cassoni utilizzati per il deposito dei pezzi lavorati, al caricamento dell'eventuale forno di mantenimento e al montaggio dello stampo in macchina
- anche se le macchine sono costruite nel pieno rispetto di regole tecniche relative a parametri di sicurezza e durata, esiste la possibilità di rottura di una o più colonne dovute a mancanza di parallelismo. E' quindi bene prevedere uno spazio sufficiente alle operazioni di sfilaggio e rimontaggio delle colonne (operazione talvolta usata anche per il montaggio di stampi dotati di ingombri particolari)

In Italia è divenuto operativo il Decreto 626/94 relativo alla sicurezza dei posti di lavoro che prevede l'applicazione di metodologie e norme di prevenzione e protezione aziendale. Il Decreto prevede quindi un'attenta analisi degli spazi minimi necessari all'uso e alla manutenzione della macchina atta anche ad evitare l'insorgere di centri di pericolo. Pertanto è bene ricordare che :

- uno spazio di lavoro ristretto può facilitare incidenti dovuti, ad esempio, alla presenza di attrezzature della macchina o pezzi prelevati e momentaneamente depositati per il controllo.
- la presenza, in determinate posizioni, di cassoni per lo scarico dei pezzi lavorati o degli scarti potrebbe rappresentare un ostacolo per l'abbandono immediato della postazione di lavoro in caso di pericolo.

La determinazione dello spazio necessario all'uso e alla manutenzione della macchina è quindi caratterizzato da numerose variabili di diversa natura tra loro interagenti. Esiste quindi la necessità di affrontare in maniera complessiva ed articolata ogni situazione aziendale.

#### 4.4 ALLACCIAMENTO ALL' IMPIANTO ELETTRICO

Si effettua l'allacciamento elettrico della macchina al quadro di comando tramite gli appositi cavi di collegamento non in dotazione della macchina.

Il collegamento dovrà essere protetto in modo concorde alla normativa di sicurezza IEC.

La protezione a monte deve essere calcolata in base all'assorbimento di corrente richiesto della macchina e di conseguenza, in funzione del valore della protezione, devono essere dimensionati i cavi di alimentazione.

Per agevolare l'inserimento e il collegamento dei cavi al quadro di comando sono stati previsti gli appositi fori di collegamento.

Le apparecchiature elettriche della macchina sono alimentate con una tensione di 24 VDC ed il circuito di comando delle apparecchiature viene alimentato da un apposito trasformatore con primario a 380 VAC, collegato alla rete elettrica.

Inoltre, all'interno del quadro di comando è installato un adeguato interruttore di linea dotato di interruttore magnetico di protezione.

Tutte le apparecchiature elettriche sono protette da interruttori magnetici e magnetotermici montati all'interno del quadro di comando.

Per la sicurezza del personale, e quindi in accordo alle norme antinfortunistiche, è obbligatorio collegare a terra sia la macchina che il quadro di comando con un conduttore di rame di sezione non inferiore a 16 mmq.

## 4.5 ALLACCIAMENTO ALL' IMPIANTO ACQUA

Il collegamento delle condotte d'acqua al circuito di raffreddamento della macchina deve essere effettuato tramite tubazioni fisse.

E' consigliabile l'utilizzazione di un filtro decalcificatore nel caso in cui l'acqua sia dura.

L'impianto di raffreddamento della macchina è concepito per essere utilizzato con acqua a temperatura non superiore a 18° C e avente una pressione di rete di 15 - 25 KPa

L'allacciamento principale si divide in due differenti circuiti:

- Circuito collegato allo scambiatore di calore che serve a mantenere il fluido del circuito oleodinamico ad una temperatura di esercizio oscillante tra i 35° C e i 45° C. Questo circuito è controllato da un'elettrovalvola alimentazione acqua di raffreddamento allo scambiatore di calore situata all'uscita di quest'ultimo.
- Circuito per la circolazione dell'acqua di raffreddamento collegato a:
  - stampo (parte mobile e parte fissa),
  - piano fisso,
  - pistone iniettore.

#### 4.6 ALLACCIAMENTO IMPIANTO ARIA COMPRESSA

Per l'automazione degli sportelli di protezione e per il dispositivo di lubrificazione pistone iniettore, si deve effettuare il collegamento alla presa d'aria compressa predisposta secondo quanto indicato nello schema d'ingombro e fondazione.

La fornitura dovrà erogare l'aria ad una pressione di 40-60 KPa costanti e con una portata minima di 3/4".

(In caso non sia previsto il montaggio delle periferiche è possibile effettuare il collegamento con una portata di 1/2" ma con identica pressione).

Il collegamento d'aria si effettua tramite tubi flessibili oppure tubi rigidi.

#### 4.7 RIEMPIMENTO DEL SERBATOIO PRINCIPALE

Prima di procedere al riempimento del serbatoio macchina consultare l'apposita tabella per quantità e tipo. Il fluido idraulico va versato nel serbatoio attraverso il tappo carica olio munito di filtro. Il controllo del livello di fluido versato nel serbatoio viene effettuato tramite un indicatore di livello ottico. A fine carica viene visualizzato il massimo livello. Durante il funzionamento della macchina il livello del fluido idraulico potrà oscillare tra i valori limiti di minimo e massimo. Sull'indicatore di livello è collocato un termometro per un controllo costante della temperatura del fluido. La temperatura ideale è di 40° C.

Lo scarico o svuotamento del fluido dal serbatoio avviene di norma tramite pompa e viene utilizzato il bocchettone di carica olio.

Il serbatoio è comunque dotato di apposite bocchette di scarico.

Sono consigliati fluidi di lavoro non infiammabili composti da acqua glicole prodotti da ditte qualificate quali:

HOUGHTON	HOUGHTO - SAFE 620 (*)
AGIP	ARNICA 104 / FR

L'uso di altri fluidi non infiammabili è consentito solo dopo ns. consenso.

L'utilizzo di tali fluidi richiede un regolare controllo analitico in accordo col fornitore.

Tale controllo nel caso della ditta HOUGHTON viene effettuato gratuitamente e normalmente una o due volte all'anno ma può essere fatto anche più volte.

E' molto importante che il fluido campione sia corrispondente al fluido usato pertanto il fluido campione dovrebbe essere analizzato a macchina in funzione e preso al di sotto della superficie del fluido.

Si consiglia di effettuare la verifica del fluido idraulico rimuovendo il tappo del serbatoio sul quale è montato il filtro aria serbatoio.

La normale temperatura per l' HOUGHTO-SAFE 620 è da 20° C a 40° C e non dovrebbe mai andare oltre i 55° C.

Se la temperatura del fluido è inferiore ai 20° C il sistema di termoregolazione della macchina scalda automaticamente il fluido che permette così, a fine riscaldamento, l'avvio della pompa principale.

E' fondamentale controllare il livello del fluido nel serbatoio che dovrebbe sempre essere al di sopra del livello minimo.

La cosa più importante è il controllo della viscosità del fluido.

Misurando i valori di viscosità in Engler a 38° C, la viscosità iniziale è di 5.6 E. Nel caso in cui vi sia un'evaporazione dell'acqua, la viscosità del fluido aumenta e bisogna quindi correggerla, aggiungendo acqua distillata secondo le specifiche del fornitore.

Se la viscosità del fluido è al di sotto di 5.18 E a 38° C vuol dire che ci sono delle infiltrazioni di acqua nel fluido.

In tal caso è necessario arrestare la macchina, eliminare le infiltrazioni e contattare il fornitore per recuperare il fluido.

Il controllo di acidità del fluido è effettuato dal dispositivo di misurazione PH.

Il PH dell' HOUGHTON-SAFE 620 dovrebbe rimanere entro i limiti DT 8-10.

Se i valori non rientrano nei limiti, significa che nel fluido sono presenti corpi estranei .

La ditta HOUGHTON SERVICE specificherà le possibilità di correzione del valore PH usando additivi o le necessità di cambio del fluido in caso di inquinamento del fluido con particelle solide di diversa natura.

Per mantenere una buona utilità del fluido sono necessarie le seguenti misure:

- controllare regolarmente lo stato di pulizia del filtro aria;
- controllare regolarmente che non vi siano tracce di fluido sporco in superficie;
- se sulla superficie del fluido, a macchina ferma, appare uno strato d'olio il cui spessore è maggiore dell' 1-2% del peso totale del fluido contenuto nel serbatoio, rimuovere lo strato, aspirandolo con una pompa.

Quando tutte le suddette misure sono effettuate regolarmente e vi sono normali condizioni di servizio, la durata dell' HOUGHTON-SAFE 620 può persino superare le 10000 ore di lavoro.

Tabella tonnellaggio macchina-capacità serbatoio

Tonnellaggio	Capacità in Lt.
250	600
400	800
630	1100
1000	1800

#### 4.7.1 CARATTERISTICHE DEL FLUIDO DA UTILIZZARE PER IL SERBATOIO PRINCIPALE

Riportiamo di seguito fedelmente le caratteristiche e le prescrizioni relative a HOUGHTO SAFE 620

#### NORME DA UTILIZZARE - CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI - COMPATIBILITÀ

##### 4.7.2 Pompe

L'HOUGHTO SAFE 620 può essere utilizzato con la maggior parte dei tipi di pompe; è stato infatti sperimentato con pieno successo nei comandi oleodinamici con pompe a ingranaggi, a palette ed a pistoncini. E' comunque necessario che il ns. servizio tecnico verifichi le condizioni di esercizio onde accertare l'idoneità di impiego della pompa con l'HOUGHTO SAFE 620.

##### 4.7.3 Flessibili

Si possono utilizzare i flessibili impiegati normalmente con gli oli minerali. Vale quanto riportato a proposito delle guarnizioni.

##### 4.7.4 Filtri

Sono perfettamente idonei i filtri a cartuccia cellulosica ed i filtri metallici, sono invece da scartare i filtri a terra attiva in quanto assorbono alcuni additivi dell'HOUGHTO SAFE 620. Date le caratteristiche del prodotto si rende necessaria una portata di filtrazione più elevata che per gli oli minerali. E' consigliabile aumentare la portata di filtraggio ad un valore compreso tra 2-3 volte la portata massima della pompa, onde evitare fenomeni di cavitazione.

Nel caso di filtro metallico si consiglia di impiegare sulla linea di aspirazione una grandezza della maglia non inferiore a 60 maglie per pollice lineare (mesh) al fine di evitare forti perdite di carico che potrebbero diventare causa di fenomeni cavitazionali; onde facilitare la pulizia periodica i filtri dovranno essere accessibili. Nel caso di filtro a cartuccia con coperchio mobile occorrerà verificare accuratamente la tenuta per evitare infiltrazioni d'aria che potrebbero provocare un rapido deterioramento degli organi della pompa per cavitazione.

E' consigliabile utilizzare sulla linea di mandata un filtro magnetico al fine di eliminare l'eventuale presenza di particelle metalliche nel circuito, nonché adottare una filtrazione più fine, compresa tra 10-20 micron.

Al fine di assicurare una conveniente filtrazione del fluido é anche possibile installare un circuito ausiliario fornito di filtro micronico.

##### 4.7.5 Serbatoio

Il serbatoio deve essere dimensionato convenientemente onde evitare qualsiasi surriscaldamento anormale del fluido ed assicurare che l'aspirazione della pompa avvenga in una zona di calma onde evitare l'ingresso di aria nel circuito idraulico. Bisognerà inoltre prevedere:

- un coperchio stagno con valvola di sfiato munita di un filtro
- una vernice compatibile con il fluido, meglio e più semplice usare il serbatoio non verniciato.

- una posizione del filtro e dell'eventuale scambiatore di calore di facile accesso.

La temperatura ideale per l'impiego dell' HOUGHTO SAFE 620 è, nel serbatoio, compresa tra 20°C e 45°C, è necessario prevedere un termometro per controllare le temperature ed eventualmente installare uno scambiatore al fine di evitare ogni surriscaldamento anormale del fluido nel serbatoio. La temperatura massima ammessa per l' HOUGHTO SAFE 620 nel serbatoio è di 50°C, non importa che in altre parti del circuito il fluido si trovi a temperature superiori.

Bisogna eliminare qualsiasi parte o rivestimento metallico a base di zinco o di cadmio e così pure le parti in magnesio presenti nel circuito poiché incompatibili con l' HOUGHTO SAFE 620. In certi casi anche l'alluminio presenta il difetto di cui sopra, una passivazione anodica protegge vantaggiosamente certe leghe di alluminio. L'impiego di alluminio è comunque ammesso purché le parti costruite con questo materiale risultino sempre immerse nel fluido.

#### 4.7.6

#### Vernici

La maggior parte delle vernici correnti usate per i rivestimenti interni dei serbatoi vengono attaccate dall' HOUGHTO SAFE 620, tuttavia resistono molto bene le vernici a base di resine epossidiche e fenoliche. Sarà opportuno avere comunque assicurazioni al riguardo dal fornitore della vernice.

Se la vernice applicata nel serbatoio non è adatta occorre effettuare un'operazione di sverniciatura avendo cura di eliminarla tutta.

Guarnizioni ed anelli di tenuta

La maggior parte delle guarnizioni e degli anelli di tenuta previsti per gli oli minerali sono impiegabili con l' HOUGHTO SAFE 620. Possono essere perciò utilizzate guarnizioni in teflon, viton, buna, perbunan, gomma nitrilica, stirenica e butilica. Bisogna assolutamente escludere le guarnizioni in cuoio impregnate di cera e le guarnizioni in sughero agglomerato ed in fibra o cotone intrecciato e impregnato. Tra le gomme sintetiche non sono compatibili le gomme poliuretatiche note commercialmente col nome Vulcolan.

Per informazioni relative all'utilizzo di svariati materiali per le guarnizioni, consultare la tabella riportata nella pagina seguente.

#### 4.7.7

#### Tabella di compatibilità

materie plastiche stiroliche	compatibile
materie plastiche acriliche	compatibile
materie plastiche epossidiche	compatibile
siliconi	compatibile
nylon	compatibile
PVC	compatibile
gomma neoprene	compatibile
gomma buna N	compatibile
gomma butile	compatibile
gomma EPR	compatibile
gomma al silicone	compatibile
gomma poliuretana	non compatibile
teflon	compatibile
viton	compatibile
cuoio	non compatibile
sughero	non compatibile
comuni vernici industriali	non compatibile
vernici epossidiche e fenoliche	compatibile
metalli ferrosi	compatibile
bronzo con Pb > 20% (temp. max 50°C)	limitatamente compatibile
zinco	non compatibile
cadmio	non compatibile
piombo	non compatibile
ottone e rame	compatibile
alluminio	non compatibile
alluminio anodizzato	compatibile
magnesio	non compatibile

#### 4.7.8

#### Avviamento di un impianto

##### 1-Precauzioni da seguire

Verificare che la pompa installata i giunti, gli anelli di tenuta, le guarnizioni ed i flessibili siano idonei per tipo e materiale all'impiego con l' HOUGHTO SAFE 620. Sostituire i filtri metallici con filo galvanizzato e quelli a base di terra assorbente con filtri idonei, e controllarne la portata. Verificare se le vernici interne resistono all' HOUGHTO SAFE 620 ed in caso contrario eliminarle.

##### 2-Operazioni da effettuare

###### Macchina nuova:

Per mettere in funzione l' HOUGHTO SAFE 620 in un circuito idraulico di una macchina nuova non occorre alcuna precauzione particolare, salvo verificare quanto detto al punto 1.

###### Macchina che abbia già funzionato con olio minerale:

Per mettere in funzione l'HOUGHTO SAFE 620 in un circuito idraulico di una macchina che abbia già funzionato, è necessario sottoporre il serbatoio e tutti

gli elementi del circuito ad una pulizia molto accurata. La presenza di olio minerale nel circuito idraulico funzionante con fluido ininfiammabile ne riduce ovviamente la resistenza al fuoco. E' necessaria pertanto la rimozione completa dell'olio procedendo come segue:

- a- vuotare e pulire completamente il circuito in ogni sua parte.
- b- verificare quanto disposto al punto 1.
- c- riempire la macchina con HOUGHTO SAFE 620 per lavaggio e fare circolare il fluido.
- d- far riposare il fluido di lavaggio onde permettere la rimonta dell'eventuale olio minerale presente.
- e- scremare l'olio affiorato, se possibile, in caso contrario scaricare il serbatoio e ripetere quanto previsto al punto c.
- f- scaricare l' HOUGHTO SAFE 620 per lavaggio smontando filtri, flessibili e flange e per quanto possibile svuotare e pulire il circuito ed il serbatoio.
- g- rimontare gli elementi puliti, riempire con HOUGHTO SAFE 620 nuovo controllando dopo breve tempo il livello del prodotto.

Nei primi giorni di esercizio, si dovrà effettuare, se necessario, una scrematura dell'olio superficiale nel serbatoio della macchina.

Verificare regolarmente la stato di pulizia dei filtri in modo da evitare ogni intasamento. Disporre in evidenza sull'impianto o direttamente sul tappo del serbatoio la seguente scritta "ATTENZIONE IL CIRCUITO IDRAULICO DI QUESTA MACCHINA E' RIEMPITO CON FLUIDO ININFIAMMABILE HOUGHTO SAFE 620 : NON MISCELARE CON ALTRI PRODOTTI".

Le informazioni contenute in questo notiziario tecnico sono per quanto risulta a ns. conoscenza esatte, ma ogni raccomandazione e suggerimento dato e senza alcuna garanzia in quanto le condizioni di utilizzo non sono sotto il ns. controllo. Inoltre le informazioni date non devono essere intese quale suggerimento per l'uso di prodotti in contrasto con l'esistenza di eventuali brevetti.

Sede  
16162 - Genova Bolzaneto  
Via Pastorino, 38  
Tel. (010) 408.83.51/5

Stabilimento  
16161 - Genova Teglia  
Via F.lli Bronzetti, 22  
Tel. (010) 40.73.51/5

#### 4.8 RIEMPIMENTO SERBATOIO CENTRALINA LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA

Il riempimento del serbatoio della centralina lubrificazione centralizzata con il liquido lubrificante prescelto viene effettuato dall'imbocco senza togliere il filtro.

Scegliere il lubrificante in base alla tabella allegata.

Il livello del lubrificante versato nel serbatoio della centralina è segnalato dall'indicatore di livello e deve essere al massimo consentito.

TABELLA OLI RACCOMANDATI PER LA LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA

FABBRICANTE	TIPO OLIO
AGIP	GR MU EP1
TP	ATHESTA EP1
ESSO	BEACON EP1
CASTROL	SPHEFROLEPL1
MOBIL	MOBILU EP
CHEVRON	DURA-LITH
CHEVRON	GREASE EP1
URSS(GOST 20799-88)	T-50A

#### 4.9 RIEMPIMENTO BOMBOLA LUBRIFICAZIONE PISTONE INIETTORE

Per riempire la bombola lubrificazione pistone iniettore scegliere il lubrificante usando la tabella riportata di seguito.

Per il riempimento del serbatoio procedere nel modo seguente:

- 1) Aprire il rubinetto scarico aria e assicurarsi che non vi sia pressione nella bombola;
- 2) Rimuovere l'apposito tappo carica lubrificante e riempire la bombola con il lubrificante precedentemente pulito;
- 3) Serrare il tappo carica lubrificante e chiudere il rubinetto scarico aria.

#### LUBRIFICANTI RACCOMANDATI PER PISTONE-INIETTORE

FABBRICANTE	LUBRIFICANTE
KLUBER	METALSTAR FA 73 K METALSTAR FA 74 K METALSTAR FA 77 K METALSTAR FA 71 K METALSTAR FA 71/500 K PISTOMATIC GREASE 1 PISTOMATIC GREASE 2/500 PISTOMATIC OIL 415 CG PISTOMATIC OIL 415/25 CG DIE STAR PISTO OIL 15-20 DIE STAR PISTO OIL 30-46 DIE STAR PISTO OIL 15G-20G DIE STAR PISTO OIL 30G-46G
FOUNDRY SERVICE	DETACH P/M DETACH PM/GR
BARALDI	PISTOLUBE 590 PISTOGRAF 60

#### 4.10 CARICA ACCUMULATORI PER L'INIEZIONE

Per la carica con azoto degli accumulatori per l'iniezione del tipo a sacca ed a tampone procedere nel seguente modo:

- 1) Col flessibile (in dotazione alla macchina) collegare il raccordo del rubinetto posto sulla barra attacco accumulatori con una bombola d'azoto caricata ad una pressione di 1500-2000 KPa;
- 2) Aprire il rubinetto della bombola d'azoto e controllare che non vi siano perdite;
- 3) Regolare il flusso d'azoto di precaricamento, aprendo lentamente i rubinetti del manometro e della bombola .  
L'azoto va a precaricare gli accumulatori fino a quando la pressione tra la bombola d'azoto e gli accumulatori non si equivale. (Il livellamento raggiunto sarà indicato dalla stabilizzazione della lancetta del manometro);
- 4) Terminata la precarica, chiudere il rubinetto del manometro e il rubinetto della bombola di azoto ed aspettare circa 15 minuti per la stabilizzazione e compensazione termica;
- 5) Trascorso il tempo indicato, ricontrollare sul manometro la precarica d'azoto degli accumulatori ed eventualmente correggerla, ripetendo le operazioni descritte nei punti precedenti.  
La pressione della precarica ultimata deve corrispondere al valore indicato sulla targhetta di precarica azoto;
- 6) Staccare il flessibile di collegamento;
- 7) Aumentare la pressione dell'azoto negli accumulatori fino al valore della pressione di esercizio, avviando il motore-pompa della macchina (premere i pulsanti "Tensione inserita" e "Motore pompa inserita" situati sul quadro comando).

La pressione dell'esercizio (della carica degli accumulatori) è riportata nella tabella dei dati tecnici della macchina.

Per il controllo del valore della pressione di carica degli accumulatori (pressione di esercizio) si usa l'apposito manometro.

#### 4.11 CARICA ACCUMULATORI PER MOLTIPLICATORE

Per la precarica con l'azoto degli accumulatori del moltiplicatore a bombola ed a pistone si procede nel modo simile a quello descritto sopra nei punti (1-6) del paragrafo "Carica accumulatori iniezione", usando il rubinetto ed il manometro proprio del moltiplicatore.

Per caricare gli accumulatori in oggetto alla pressione d'esercizio, procedere come nel punto (7) del paragrafo precedente.

Per la pressione della precarica d'azoto anche in questo caso si fa riferimento alla apposita tabella, mentre la pressione di moltiplicazione è regolabile tramite il riduttore proporzionale della contropressione comandato da programma software ed impostabile attraverso l'interfaccia operatore.

Sugli accumulatori iniezione e sugli accumulatori moltiplicatore è montata una valvola di sicurezza che scarica automaticamente l'azoto dagli accumulatori qualora la pressione (visualizzata dai manometri) superi i limiti di sicurezza (1800-2000 kPa). Inoltre il fluido idraulico viene scaricato dagli accumulatori tramite l'elettrovalvola scarico accumulatori ogni volta che il motore pompa viene spento.

#### 4.12 RACCOMANDAZIONI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Nell'uso dell'impianto è necessario osservare le normative antinfortunistiche e sanitarie relative agli impianti di pressofusione o industria metalmeccanica.

I fonditori, nonché altro personale partecipante alla messa in funzione dell'impianto, devono avere conoscenze costruttive di funzionamento.

Durante il funzionamento o la manutenzione e/o riparazione degli accumulatori, attenersi alle istruzioni d'esercizio e alle "Regole di costruzione ed esercizio di vasi sotto pressione".

Durante il funzionamento dell'impianto è vietato a tutti, ad eccezione dell'operatore, di trovarsi nei pressi dell'impianto zona lato opposto operatore.

E' severamente proibito il funzionamento dell'impianto senza carter e protezione, schermatura danneggiata, bloccaggi smontati.

E' proibito montare manualmente lo stampo senza aver prima appeso al pulpito di comando l' apposito cartello riportante la scritta "NON AVVIARE" e senza avere sezionato l' alimentazione elettrica per mezzo dell'interruttore generale utilizzando l' apposita sede dedicata al lucchetto di sicurezza.

La chiave di comando interruttore (che è disinserito) deve essere custodita dalla persona che svolge tale lavoro.

Sono ammesse al lavoro sull'impianto persone dell'età minima di 18 anni, idonee dall'osservanza medica e aventi nozioni di struttura, di regole di costruzioni e di funzionamento dell'impianto.

Quindi persone istruite delle varie misure di sicurezza e sanitaria industriale e possedenti l'autorizzazione a lavorare con mezzi di sollevamento e trasporto. Devono essere effettuati controlli periodici dell'impianto verificando la buona tenuta di flange e guarnizioni, degli accoppiamenti delle tubazioni ed apparecchi idraulici.

Il pavimento attorno all'impianto deve essere fatto di materiale non infiammabile, senza sporgenze né cavità e non deve essere scivoloso. Tutti i passaggi devono essere liberi, secchi e mantenuti puliti.

Si devono rimuovere a tempo opportuno eventuali casse contenenti i getti in modo che questi non intralcino i passaggi e la zona operativa.

L'illuminazione dei dispositivi di misurazione e del pulpito di comando non deve essere inferiore ai 300 lux e intorno all'impianto di 150 lux.

Terminato il montaggio, l'impianto deve subire prove del grado di isolamento e affidabilità di messa a terra.

E' assolutamente vietato lavorare con l'impianto:

- privo dei mezzi di protezione e bloccaggio perché rimossi o guasti
- in presenza di rumori insoliti, di vibrazioni e discontinuità di marcia degli organi esecutivi
- in caso di guasto del sistema di raffreddamento stampo, del pistone iniezione e perdite di liquido del sistema idraulico
- in caso di abbassamento del livello fluido presente nel serbatoio del sistema idraulico oltre il limite ammissibile
- nel caso in cui si sente la corrente toccando qualsiasi parte dell'impianto

Tali regole, insieme ad eventuali aggiunte, devono essere esposte sul posto di lavoro vicino all'impianto.

## 5 MESSA FUORI SERVIZIO

### 5.1 MESSA FUORI SERVIZIO E SMANTELLAMENTO DELLA MACCHINA

E' necessario definire le due situazioni:

- la messa fuori servizio è un'operazione generalmente temporanea
- lo smantellamento della macchina è eliminazione definitiva. In ogni caso bisogna eseguire almeno queste operazioni fondamentali:
- sezionare la macchina dalle diverse fonti di alimentazione (elettrica, idrica, pneumatica ecc.)
- svuotare le bombole contenenti gas in pressione e cioè gli accumulatori di azoto della seconda fase e della moltiplicazione
- svuotare e stoccare i liquidi presenti nella macchina in appositi contenitori stagni.
- controllare che non sia rimasta pressione all' interno del circuito prima di effettuare lo smontaggio di parti idrauliche

Per quanto riguarda la messa fuori servizio possono essere sufficienti le considerazioni espresse nel capitolo 2.1 relative alle condizioni per l'immagazzinamento e lo stoccaggio.

Per lo smantellamento è necessario considerare la diversa natura dei materiali che compongono la macchina.

Nella macchina sono presenti:

- ferro, che costituisce la maggioranza dei materiali presenti e come tale può essere smantellato e riciclato
- rame (riciclabile), presente nell' impianto elettrico
- bronzo (riciclabile), presente nelle bronzine, pattini ecc.
- materie plastiche, ad esempio guarnizioni, presenti in quantità minima e che difficilmente possono essere separate dagli altri materiali
- azoto, che può essere disperso senza problemi nell'ambiente
- oli e glicoli, utilizzati per la movimentazione principale, lubrificazione pistone e lubrificazione centralizzata

La maggiore attenzione deve essere posta per questi ultimi perché sono materiali altamente inquinanti e devono essere smaltiti con metodologie gestite dalle diverse regolamentazioni locali.

Per ulteriori informazioni relative alla modalità di smaltimento di questi materiali è necessario fare riferimento alla attuale normativa europea 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio. In particolare in Italia attenersi al DECRETO LEGISLATIVO 5 febbraio 1997, n. 22.

## 5.2 ELIMINAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI DI LAVORAZIONE

I sottoprodotti del ciclo di lavorazione macchina sono di diverso tipo:

- scorie derivate dall'ossidazione dell'alluminio e ricavate dalla scrematura del forno
- bave di alluminio derivate da un non perfetto parallelismo dello stampo o dall'accoppiamento tra contenitore e pistone iniettore.
- acqua di raffreddamento dello stampo, con possibilità di contaminazione in caso di perdite del circuito
- liquido di lubrificazione pistone
- liquidi e fumi derivati dalla nebulizzazione del distaccante sullo stampo

Scorie e bave vengono solitamente rivendute al fornitore della materia base. Subiranno un nuovo trattamento di raffinazione in modo da venire totalmente riciclate.

Per evitare danni derivati da inquinamento dell'acqua di raffreddamento è necessario intervenire con una gestione a ciclo chiuso ed eventuale sistema di raffreddamento dell'acqua per mezzo di apposite apparecchiature (frigoriferi).

In funzione della durata, della frequenza e del tipo di lubrificante (sia stampo che pistone iniettore) è indispensabile eseguire un campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti.

Il liquido lubrificante viene raccolto in apposite vasche posizionate sotto il basamento macchina (utilizzate anche per raccogliere eventuali oli derivati da piccole perdite o manutenzioni). Il liquido viene poi filtrato e riutilizzato con sensibile risparmio economico. E' indispensabile a questo proposito ricordare che i residui della pulizia del liquido e il liquido stesso non possono essere dispersi nell'ambiente. Sono rifiuti speciali e come tali, in base alle diverse regolamentazioni locali, devono essere trattati.

Per quanto riguarda i fumi prodotti dalla macchina, l'unica norma di riferimento è il D.P.R. 203 del 24.05.88 anche se diverse regioni hanno provveduto ad approvare documenti nei quali vengono riepilogati limiti per i diversi settori industriali, articolati sulla base delle diverse caratteristiche tossicologiche degli inquinanti. Per questo i fumi della lubrificazione stampo vengono solitamente aspirati ed abbattuti attraverso appositi sistemi dedicati.

## 6 INDICAZIONI RELATIVE ALLA MACCHINA

### 6.1 DESCRIZIONE GENERALE SISTEMA CHIUSURA ED APERTURA

Il meccanismo è composto da:

- piano mobile
- piano cilindro
- meccanismo a bielle azionato dal
- cilindro chiusura e comandato dalle valvole sistemate nel massello distribuzione chiusura situato sul piano cilindro,
- dispositivo di sicurezza meccanica chiusura,
- gruppo estrazione centrale,
- gruppo radiali 1-2 piano mobile,
- blocco pattini scorrevoli piano mobile e piano cilindro studiato per non sollecitare in modo anomalo le colonne con il peso del piano mobile e dello stampo montato.

Il blocco di valvole comando chiusura-apertura macchina assicura:

- la chiusura dello stampo,
- l'apertura dello stampo,
- la chiusura ed apertura stampo in bassa pressione durante la fase di montaggio stampi.

#### 6.1.1 Gestione del ciclo di chiusura macchina

Per ragioni di sicurezza sono stati realizzati due circuiti separati e distinti di chiusura macchina:

- comando chiusura elettronico generato dal PLC
- comando chiusura elettromeccanico generato da sequenza logica cablata con relè o teleruttori

I due segnali, posti in serie, agiscono direttamente sull'elettrovalvola di chiusura dei piani

La gestione della posizione di chiusura macchina è realizzata mediante due finecorsa di conteggio che, sfasati elettricamente di 90°, generano dei segnali successivamente elaborati come posizione. I finecorsa sono montati sul piano cilindro, lato anteriore macchina, ed interagiscono con la colonna-guida di conteggio su cui si muove la testa-croce di reazione.

La variazione di posizione e velocità del regime di moto del piano mobile è impostabile da interfaccia operatore.

La posizione di partenza del piano mobile ("aperto") è controllata dal finecorsa di macchina aperta mentre la posizione di chiusura ("chiuso") è controllata dal finecorsa di macchina chiusa.

Il trasduttore di corsa controlla i seguenti punti caratteristici:

- 0- inizio chiusura rapida;
- 1- fine chiusura rapida e inizio fase sicurezza stampo;
- 2- fine sicurezza stampo e inizio fase tenuta chiusura;
- 3- macchina chiusa (stampo bloccato)
- 4- inizio apertura veloce dopo la fase di freno inizio apertura (accompagnamento materozza);

- 5- apertura sportelli di sicurezza;
- 6- inizio freno finale apertura.

Chiusura normale della macchina (automatico)

Il processo di chiusura della macchina si divide nelle seguenti fasi:

- la fase di inizio chiusura
- la fase di chiusura veloce
- la fase di sicurezza stampo
- la fase di tenuta chiusura

La fase di inizio chiusura è il movimento lento del piano mobile per evitare il sobbalzo durante la partenza del piano mobile. Viene realizzata attraverso il flusso in bassa pressione nella linea di mandata e dalla regolazione di velocità tramite la valvola proporzionale.

Il movimento è ottenuto con il comando delle seguenti elettrovalvole:

- a. elettrovalvola di bassa pressione situata sul massello "Combiblock"
- b. elettrovalvola di abilitazione mandata chiusura
- c. elettrovalvola di abilitazione scarico olio chiusura
- d. elettrovalvola proporzionale di velocità

La fase termina con il segnale di chiusura veloce.

La fase di chiusura veloce inizia al raggiungimento di una soglia di posizione impostata tramite interfaccia operatore.

Il movimento è ottenuto con il comando delle seguenti elettrovalvole:

- a. elettrovalvola di alta pressione situata sul massello "Combiblock"
- b. elettrovalvola di abilitazione mandata chiusura
- c. elettrovalvola abilitazione mandata apertura
- d. elettrovalvola proporzionale di velocità

L'elettrovalvola di apertura manda in linea il flusso scaricato dal cilindro in alta pressione e crea così l'effetto di recupero dell'olio in modo da aumentare la velocità del piano mobile.

La fase termina con il segnale di inizio sicurezza stampo.

La fase di sicurezza stampo permette l'avvicinamento lento del semistampo piano mobile verso il semistampo piano fisso e procede in maniera simile a quella descritta in fase di inizio chiusura differenziandosi solo nel parametro di velocità impostato.

Il movimento è ottenuto con il comando delle seguenti elettrovalvole:

- a. elettrovalvola di bassa pressione situata sul massello "Combiblock"
- b. elettrovalvola di abilitazione mandata chiusura
- c. elettrovalvola di abilitazione scarico apertura
- d. elettrovalvola proporzionale di velocità

La fase termina con il segnale di inizio tenuta chiusura.

La fase di tenuta chiusura è realizzata per assicurare l'estensione completa della ginocchiera ed inizia con l'eccitazione dell'elettromagnete di alta pressione.

La fase termina con il segnale dato dal finecorsa di macchina chiusa.

## 6.1.2 Gestione del ciclo di apertura macchina

La gestione del ciclo di apertura macchina è realizzata in modo simile a quello di chiusura e mediante gli stessi finecorsa di conteggio .

Apertura normale della macchina (in automatico)

Per iniziare l'apertura della macchina devono essere verificate le seguenti condizioni:

- il tempo "durata chiusura" (impostabile da interfaccia operatore) deve essere terminato.

Il processo di apertura della macchina si divide nelle seguenti fasi:

- 1) la fase di freno inizio apertura,
- 2) la fase di apertura veloce,
- 3) la fase di apertura finale in bassa pressione.

La fase di freno inizio apertura permette un lento scarico del flusso dalla camera dello stelo pistone del cilindro chiusura e quindi in tal modo evita l'urto di apertura derivato dalla deformazione elastica delle colonne, evitando così lo strappo e la conseguente rottura della materozza.

Il movimento è ottenuto con il comando delle seguenti elettrovalvole:

- a. elettrovalvola di alta pressione situata sul massello "Combiblock"
- b. elettrovalvola di apertura
- c. elettrovalvola di freno apertura.

La velocità di freno inizio apertura viene determinata dal foro di passaggio del fluido idraulico scaricato dal cilindro.

La fase termina con il segnale di inizio apertura veloce.

La fase di apertura veloce è il movimento di apertura veloce del piano mobile.

Il movimento è ottenuto con il comando delle seguenti elettrovalvole:

- a. elettrovalvola di alta pressione situata sul massello "Combiblock"
- b. elettrovalvola di apertura
- c. elettrovalvola di freno apertura.
- d. elettrovalvola di scarico olio apertura

La fase termina con il segnale di apertura finale in bassa pressione.

La fase di apertura finale in bassa pressione serve per evitare il colpo d'ariete del piano mobile a fine movimento e viene impostata durante il collaudo.

Il movimento è ottenuto con il comando delle seguenti elettrovalvole:

- a. elettrovalvola di bassa pressione situata sul massello "Combiblock"
- b. elettrovalvola di apertura
- c. elettrovalvola di freno apertura.

La gestione di questa fase è simile alla gestione della fase di freno apertura e termina con la diseccitazione di tutti gli elettromagneti impiegati durante le fasi di chiusura e di apertura della macchina.

## 6.2 DESCRIZIONE GENERALE SISTEMA INIEZIONE

### 6.2.1 Gruppo di iniezione

Il gruppo è realizzato per l'iniezione del metallo fuso nella cavità dello stampo in modo da ottenere il pezzo pressofuso desiderato. Il gruppo è predisposto per la regolazione della posizione del contenitore in base all'esigenza dello stampo.

E' composto da:

- un cilindro iniezione
- un moltiplicatore
- un numero di valvole di comando che svolgono il processo di iniezione;
- un cilindro di sollevamento che permette la regolazione della posizione del contenitore stampo.

### 6.2.2 Ciclo di iniezione

La gestione della posizione di iniezione è realizzata mediante due finecorsa di conteggio che, sfasati elettricamente di 90°, generano dei segnali successivamente elaborati come posizione.

Il controllo della posizione genera i seguenti segnali:

- 1- partenza della prima fase veloce,
- 2- partenza della prima fase con incremento,
- 3- partenza della seconda fase,
- 4- partenza della moltiplicazione,
- 5- arresto del pistone-iniettore per evitare la fuoriuscita dello stesso stampo durante la fase di accompagnamento materozza.

La programmazione della posizione delle fasi durante il ciclo d'iniezione è effettuata dal quadro di comando attraverso l'interfaccia operatore.

All'inizio del ciclo di lavoro viene eccitata l'elettrovalvola che comanda la carica degli accumulatori. Il fluido idraulico proveniente della pompa arriva in pressione attraverso la valvola di ritegno accumulatore macchina direttamente al pistone dell'accumulatore iniezione.

Inoltre il fluido in pressione va a caricare l'accumulatore del moltiplicatore tramite la valvola riduttrice pressione moltiplicazione proporzionale, comprimendo l'azoto nella bombola fino a portarla ad una pressione impostata tramite interfaccia operatore.

Il ciclo d'iniezione a macchina chiusa può essere effettuato quando sono assicurate le seguenti condizioni:

- 1) il finecorsa di macchina chiusa deve indicare la posizione "chiusa",
  - 2) il finecorsa pistone iniezione indietro deve indicare la posizione "indietro",
- Con questi segnali si illumina il pulsante luminoso di 'disposizione iniezione posto sulla pulsantiera e viene abilitato il processo di iniezione.

Il processo d'iniezione si divide nelle seguenti fasi:

- 1<sup>a</sup> fase, di cui:
  - 1A) prima fase veloce (optional da programma),  
oppure
  - 1B) prima fase con incremento (optional da programma),
- 2<sup>a</sup> fase,

- 3<sup>a</sup> fase.

La 1<sup>a</sup> fase serve a chiudere il foro di alimentazione metallo del contenitore stampo, e prevede un lento avanzamento del pistone-iniettore in modo di assicurare la massima evacuazione dell'aria presente nel contenitore stesso ed evitare la fuoriuscita di spruzzi del metallo dal foro di alimentazione.

La fase inizia con il segnale dato dal quadro di comando, con cui si eccitano i seguenti elettromagneti:

- a) l'elettromagnete che comanda l'elettrovalvola di iniezione avanti;
- b) l'elettromagnete che comanda l'elettrovalvola d'abilitazione valvola proporzionale velocità iniezione;
- c) l'elettromagnete che comanda la valvola proporzionale di velocità iniezione;
- d) l'elettromagnete che comanda l'elettrovalvola scarico ritorno iniezione.

Con l'eccitazione dell'elettromagnete viene azionata l'elettrovalvola che comanda l'apertura della valvola abilitazione iniezione. Il flusso a pressione dall'accumulatore passa tramite la valvola di ritegno moltiplicatore nella camera del pistone iniezione.

Il moto del pistone iniezione è impostato nel quadro comando e regolato tramite l'apertura modulata della valvola proporzionale di pressione macchina.

La prima fase veloce e la prima fase con incremento servono solamente a portare il metallo fino all'attacco di colata (cioè per riempire il sistema di colata) e possono essere usati opzionalmente.

La gestione di queste fasi è simile alla gestione della prima fase e differisce soltanto nel fatto che viene utilizzato l'olio dell'accumulatore di seconda fase.

Il valore della velocità viene regolato attraverso il segnale di comando inviato alla valvola proporzionale di seconda fase.

La 2<sup>a</sup> fase viene usata per spingere velocemente il metallo dentro la cavità dello stampo e prevede lo spostamento veloce del pistone iniezione.

La gestione di questa fase è uguale a quella descritta sopra con l'unica differenza nel valore del segnale di comando inviato dal quadro alla valvola proporzionale di velocità iniezione.

La 3<sup>a</sup> fase viene usata per la compressione finale del metallo nella cavità dello stampo per compensare le variazioni dimensionali per effetto della diminuzione di temperatura.

La compressione è ottenuta mediante l'aumento rapido della pressione nella camera del pistone iniezione realizzata tramite il moltiplicatore idraulico.

La regolazione della pressione esercitata è ottenuta variando il valore della contropressione moltiplicatore.

Restano eccitati (fino al termine del periodo della solidificazione del getto) gli elettromagneti già eccitati durante le fasi precedenti.

Il pistone iniezione comprime il metallo favorendo in tal modo la fuoriuscita di gas eventualmente presente nel metallo liquido e compensando così le variazioni dimensionali per effetto della diminuzione di temperatura.

l'iniezione finisce al termine del tempo di solidificazione del getto (impostato dal quadro comando).

Il segnale di finetempo è condizione necessaria per l'apertura della macchina. Contemporaneamente all'inizio dell'apertura piani, il pistone iniezione avanza con la velocità di accompagnamento materozza accompagnando così il getto fuori dallo stampo e percorrendo una corsa detta "di fuoriuscita pistone iniezione" (impostabile dal quadro di comando).

Terminata la corsa , comincia il processo del ritorno del pistone iniezione. Vengono diseccitati gli elettromagneti (che bloccano rispettivamente l'arrivo del fluido a pressione nella camera del pistone iniezione e aprono lo scarico della camera stessa) ed eccitato l'elettromagnete di ritorno iniezione. Il ritorno dell'iniezione avviene generalmente dopo la fase di lubrificazione testa pistone iniezione effettuata o manualmente (ritorno con comando estrazione centrale indietro) o automaticamente (ritorno con segnale da lubrificazione automatica dello stampo).

### 6.3 DESCRIZIONE GENERALE GRUPPO ESTRAZIONE CENTRALE

Il gruppo estrazione centrale è previsto per l'espulsione del pezzo dallo stampo piano mobile.

Il gruppo è composto dalle seguenti parti meccaniche:

- da una piastra estrazione centrale
- da due cilindri coi pistoni su cui si muove la piastra estrazione centrale
- da un numero di candele di spinta la cui posizione e quantità è da definire secondo le esigenze dello stampo.

La posizione di start dell'insieme è data dallo stato di un finecorsa di prossimità posizionato sulla barra laterale rispetto al sistema e denominato "estrazione centrale indietro".

Il segnale condizioni per estrazione centrale avanti è condizionato da:

- 1) macchina aperta,
- 2) posizione indietro delle radiali.

Il comando elettrico di estrazione centrale avanti eccita il magnete che comanda l'elettrovalvola di estrazione centrale avanti - indietro.

Il flusso in pressione agisce sui pistoni nei cilindri e sposta la piastra estrazione centrale in avanti, e questa, con all'estrattore, accompagna il pezzo pressofuso fuori dallo stampo.

Dopo il percorso, controllato dal finecorsa di estrazione centrale avanti, viene tolto il segnale al magnete.

Dopo un tempo di ritardo ritorno estrazione centrale, funzionante esclusivamente in automatico, viene attivato l'elettromagnete che comanda l'elettrovalvola di estrazione centrale indietro

Il flusso in pressione agisce sui pistoni nei cilindri e sposta la piastra estrazione centrale in posizione indietro, segnalata dal finecorsa di prossimità.

## 6.4 DESCRIZIONE GENERALE GRUPPO RADIALI

Il massello dell'estrazione centrale è predisposto per il montaggio sul piano mobile e/o sul piano fisso di un numero di radiali dipendente dalle dimensioni della macchina stessa.

Per il funzionamento di ogni radiale si predispone l'allacciamento di due finecorsa (a carico del cliente) e di una elettrovalvola.

Le spinette a cui il cliente accederà per il comando dei due finecorsa sono situate sulle cassette elettriche di derivazione montate: una sopra il piano mobile (radiali PM) e una sul piano fisso (radiali PF).

Le elettrovalvole radiali 1 e 2 piano mobile da cui il cliente preleverà il fluido per il movimento dei martinetti collegati al piano mobile sono situate sul massello di comando estrazione centrale e radiale.

L'elettrovalvola radiale 1 piano fisso, da cui il cliente preleverà il fluido per il movimento delle radiali collegate al piano fisso, è situata sul massello di comando radiali piano fisso.

L'entrata e l'uscita dei gruppi radiali piano mobile avviene solamente a piani aperti. L'entrata e l'uscita dei gruppi radiali piano fisso avviene a piani chiusi. In ciclo montaggio stampi è però possibile azionare tutte le radiali a piani aperti.

Per il funzionamento della radiale 3 piano mobile e la radiale 2 piano fisso la ditta si è predisposto di serie il collegamento elettrico necessario per l'allacciamento dei finecorsa, mentre il montaggio delle rispettive elettrovalvole viene effettuato a richiesta del cliente.

La sequenza di intervento segue l'ordine del programma della macchina.

Tramite l'inserzione a video del programma l'operatore attiva la possibilità di funzionamento della radiale interessata.

La posizione iniziale viene data dal segnale del f.c. radiale indietro.

Con il segnale "radiale 1 piano mobile avanti" si eccita il solenoide dell'elettrovalvola mandando il flusso a pressione all'interno della camera del martinetto, e la radiale si sposta avanti.

Il movimento della radiale termina quando viene raggiunto il f.c. radiale avanti (pur mantenendo il relativo comando elettrico ed idraulico).

Alla riapertura dei piani e al comando del segnale "radiale 1 piano mobile indietro" si eccita il solenoide dell'elettrovalvola che genera il moto di ritorno della radiale.

Il movimento della radiale termina quando viene raggiunto il f.c. radiale indietro (pur mantenendo il relativo comando elettrico ed idraulico).

Il funzionamento descritto precedentemente è simile per ogni radiale utilizzata.

## 6.5 DESCRIZIONE DEI RIPARI

Gli sportelli e le griglie di protezione fanno parte dei dispositivi di sicurezza. La macchina è munita di sportelli di protezione anteriore e posteriore, protezione ginocchiera, protezione iniezione.



**NB: è assolutamente vietato eseguire regolazioni o modifiche sulle protezioni. La normativa attuale prevede una distanza massima tra la protezione mobile e il basamento di 100 mm per impedire la presenza dell'operatore tra sportello e macchina. Se la distanza tra le colonne supera i 650 mm è indispensabile avere un ulteriore pulsante di conferma chiusura a sportelli aperti. L'inosservanza di questi due punti può portare ad incidenti con esiti solitamente mortali.**

### 6.5.1 Funzione degli sportelli e delle griglie di protezione

- a) Lo sportello di protezione anteriore permette di evitare gli spruzzi di metallo fuso dovuti ad una scorretta regolazione dello stampo ed esclude inoltre la possibilità di entrata dell'operatore nella zona di chiusura della macchina.
- b) Lo sportello di protezione posteriore protegge l'operatore e le parti della macchina dagli spruzzi di metallo fuoriuscito in caso di scorretta regolazione dello stampo e rimane sempre chiuso anche in fase di montaggio stampo.
- c) La protezione ginocchiera è fissata al piano mobile protegge l'operatore impedendo l'entrata..
- e) La lamiera di protezione sportello piano fisso (anteriore e posteriore) protegge l'operatore e l'estrattore pezzo (se è montato) da eventuali spruzzi di metallo fuoriuscito.

### 6.5.2 Costruzione degli sportelli di protezione

Gli sportelli di protezione sono identici e consistono in:

- uno sportello di protezione anteriore (posteriore) munito della barra di sicurezza che, se azionata, interrompe il ciclo di lavoro macchina e comanda l'apertura dello sportello al rilascio del comando della barra di sicurezza cessa il movimento di apertura).
- una barra attacco guida sportello anteriore (posteriore) che serve anche per il fissaggio del cilindro pneumatico e delle valvole di comando.
- un supporto inferiore guida sportello anteriore (posteriore)
- un cilindro pneumatico che aziona gli sportelli e viene comandato da elettrovalvole situate sulla barra attacco guida.

- due camme e due finecorsa di sicurezza per ogni sportello.

### 6.5.3 Funzionamento degli sportelli

Quando dal quadro di comando viene inviato il segnale per la chiusura degli sportelli (premendo i due pulsanti "Chiusura" sulla pulsantiera nel regime manuale o dopo la scadenza del finetempo ritardo chiusura sportelli, nel regime automatico con tutte le periferiche inserite) si eccitano gli elettromagneti che comandano le elettrovalvole chiusura-apertura sportelli.

Con questo comando l'aria compressa (40-60 KPA) viene mandata nelle camere dei pistoni delle elettrovalvole dei cilindri pneumatici, mentre le camere degli steli pistoni vengono collegate con l'atmosfera. (Su tutte le linee di scarico sono montati gli strozzatori).

L'aria compressa spinge i pistoni verso il piano fisso e gli sportelli si chiudono. I pulsanti "Chiusura" devono essere premuti sino alla chiusura totale degli sportelli.

Quando dal quadro di comando viene mandato il segnale per l'apertura degli sportelli (pulsante "apertura macchina" sulla pulsantiera nel regime manuale o dopo la corsa di start apertura sportelli nel regime automatico), vengono eccitati gli elettromagneti delle elettrovalvole di apertura sportelli e l'aria compressa viene mandata nelle camere degli steli pistoni dei cilindri pneumatici, mentre le camere dei pistoni vengono collegate con l'atmosfera.

L'aria compressa spinge i pistoni in direzione del piano mobile e gli sportelli si aprono.

Il f.c. di sportelli aperti (se necessario per le apparecchiature periferiche) è situato sulla barra attacco guida posteriore.

E' bene ricordare che oltre ai regimi manuale ed automatico che prevedono il ciclo di lavoro con gli sportelli chiusi, la macchina è predisposta per il funzionamento nel regime "Montaggio stampi" con il solo sportello anteriore aperto.

## 6.6 DESCRIZIONE LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA

La macchina è dotata di un sistema di lubrificazione automatica centralizzata che permette di lubrificare tutti i gruppi e le parti in movimento secondo il programma impostato a video.

L'impianto è composto da :

- una centralina (motore-pompa + serbatoio) situato sul piano cilindro oppure sul basamento macchina in posizione anteriore (lato operatore);
- un numero di valvole-dosatrici messe sul piano mobile (per la lubrificazione delle colonne, pattini, spinotti a ginocchiera), sul piano cilindro (per la lubrificazione del sistema di ingranaggi spostamento gruppo chiusura e spinotti di ginocchiera), sulla ginocchiera (per la lubrificazione di testa-croce, bielle, colonne-guide testa-croce e sul cilindro iniezione ).

Queste valvole dosatrici permettono di dosare la lubrificazione con una frequenza programmabile in funzione del numero di cicli lavoro macchina;

- un numero di blocchetti e di raccordi di diversi tipi, usati per la derivazione dell'olio lubrificante;
- un sistema di tubi rigidi e tubi flessibili;
- un pressostato di pressione montato a fine circuito sul piano mobile, il quale arresta la pompa della centralina quando la pressione in circuito raggiunge 450 KPA;
- una elettrovalvola situata sul piano cilindro che apre il passaggio del lubrificante all'apposita valvola dosatrice per la lubrificazione del sistema di regolazione altezza stampi.

## 6.7 DESCRIZIONE LUBRIFICAZIONE PISTONE

Il pistone-iniettore viene lubrificato ad ogni ciclo con un lubrificante a basso grado di infiammabilità (per l'ottenimento di un buon risultato consigliamo l'utilizzo del lubrificante COLLAG 10% della ACHESON).

L'impianto della lubrificazione del pistone-iniettore consiste in :

- un serbatoio del lubrificante pistone-iniettore che contiene il lubrificante sotto pressione
- una valvola regolatrice di pressione tarata a 30-40 KPA
- un manometro che visualizza la pressione immessa nel serbatoio del lubrificante
- una valvola di sicurezza per limitare la pressione all'interno del serbatoio del lubrificante ad un massimo consentito di 100 KPA
- un rubinetto di scarico ad apertura manuale per togliere pressione all'interno del serbatoio del lubrificante durante le normali operazioni di pulizia o riempimento dello stesso
- un imbocco con relativo tappo per il riempimento del serbatoio del lubrificante
- un'elettrovalvola lubrificazione pistone-iniettore che consente l'afflusso del lubrificante all'ugello
- tubi metallici e flessibili che raccordano il serbatoio e i suoi dispositivi con l'ugello
- un filtro per il lubrificante a monte del circuito
- un ugello che spruzza il lubrificante sul pistone-iniettore

L'ugello è montato all'altezza del foro del contenitore ed è orientabile.

Nella parte superiore l'ugello possiede una vite di regolazione che permette la taratura della quantità del lubrificante da erogare.

Operazioni necessarie per effettuare la lubrificazione del pistone-iniettore

La lubrificazione del pistone-iniettore viene effettuata automaticamente secondo il programma impostato a video oppure manualmente.

Per eseguire la lubrificazione del pistone-iniettore procedere come segue:

- impostare sul video il programma "Lubrificazione pistone-iniettore".
- azionare la lubrificazione manualmente (schacciando il pulsante "Lubrificazione pistone" sulla pulsantiera) oppure automaticamente (facendo partire il ciclo macchina premendo i due pulsanti "Chiusura macchina").

E' sempre necessario controllare visualmente la quantità di lubrificante espulsa e regolare (specialmente all'inizio del lavoro) il getto del lubrificante, intervenendo sulla vite di regolazione dell'ugello

Per il dosaggio della quantità di lubrificante, in alternativa alla regolazione manuale, è possibile programmare la durata della lubrificazione tramite l'impostazione a video.

Durante le normali fasi di lavoro può essere necessaria una lubrificazione supplementare del pistone-iniettore, per questo utilizzare il pulsante "Lubrificazione pistone" situato sulla pulsantiera.

Con questo l'elettromagnete rimane eccitato per tutto il tempo, in cui il pulsante resta premuto, spruzzando in tal modo più lubrificante sul pistone-iniettore.

## 6.8 DESCRIZIONE SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO

La macchina è munita di un sistema di raffreddamento per alcune parti:

- stampo
- pistone-iniettore
- piano fisso
- olio serbatoio principale

L'impianto di raffreddamento consiste in :

- un collettore portata che distribuisce l'acqua di raffreddamento tramite appositi rubinetti e tubi
- una cassetta di raccolta scarichi e un tubo collettore scarico per la raccolta e la visualizzazione della quantità di fluido di raffreddamento utilizzato
- tubi di collegamento
- rubinetti e passaggi per l'acqua di raffreddamento predisposti nello stampo e nel piano fisso
- un tubetto per il raffreddamento pistone-iniettore
- uno scambiatore di calore a piastre dotato di elettrovalvola

La regolazione della temperatura dell'olio nel serbatoio principale avviene con il consenso per l'apertura dell'elettrovalvola ad una temperatura massima di 38°C rilevata dall'apposito termostato immerso nel serbatoio olio .

La temperatura dell'acqua in entrata non deve superare i +20°C.

Per l'allacciamento dell'acqua di raffreddamento vedi il paragrafo relativo.

## 6.9 DESCRIZIONE TERMOREGOLAZIONE FLUIDO IDRAULICO

La macchina è fornita di un dispositivo di controllo automatico della temperatura che termoregola il fluido idraulico tra 18° C (temperatura minima per l' accensione del motore pompa principale) e 55°C (temperatura massima di funzionamento), e mantiene la temperatura ottimale di circa 40° C.

Il dispositivo consiste in:

- un gruppo motore-pompa immesso nel serbatoio che aspira il fluido dal serbatoio e lo invia nel circuito di termoregolazione
- un filtro di aspirazione che filtra il fluido a monte del circuito
- una resistenza elettrica che riscalda il fluido (se necessario)
- un filtro di scarico per il filtraggio fine del fluido
- uno scambiatore di calore a piastre usato per il raffreddamento del fluido idraulico
- un'elettrovalvola alimentazione acqua di raffreddamento
- un gruppo sonde termostatiche immerse nel serbatoio per il rilevamento diretto della temperatura del fluido idraulico e il pilotaggio dell'elettrovalvola di raffreddamento

La gamma di funzionamento del gruppo sonde è:

- sonda 1: 18° C (temperatura minima di funzionamento pompa)
- sonda 2: 35÷ 40° C (apertura acqua di raffreddamento)
- sonda 3: 55° C (temperatura massima di funzionamento pompa)
- un indicatore di livello

## 6.10 DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO IDRAULICO

L'impianto idraulico consiste essenzialmente in :

- gruppo motore-pompa della macchina e gruppo motore-pompa del dispositivo di termoregolazione automatica fluido idraulico, completi di filtri di aspirazione e di interruttori di depressione per intasamento
- un gruppo regolazione pressione completa di valvola di portata di elettrovalvola di alta e bassa pressione e rispettive valvole-riduttrici di pressione tarate alla apposita pressione;
- uno scambiatore di calore
- un numero di elettrovalvole e di elettrovalvole proporzionali comandate dall'apparecchiatura elettrica ed elettronica, di valvole e di valvole-riduttrici di pressione regolabili manualmente;
- accumulatori (due accumulatori a pistone per moltiplicazione e per iniezione e tre bombole di azoto )
- apparecchiatura di controllo quali sono i manometri, i termostati, gli indicatori di livello.

### 6.10.1 Descrizione generale dell'impianto idraulico

Con i comandi "Tensione inserita" e "Motore-pompa inserito" si eccitano gli elettromagneti che comandano le elettrovalvole e nel circuito viene mandata la pressione occorrente per la carica degli accumulatori a pistone.

Con il tempo programmato di ritardo alla bassa pressione si diseccitano gli elettromagneti che comandano le elettrovalvole di alta e bassa pressione e di portata e tutto il fluido idraulico va in scarico (pressione zero), ottenendo un notevole risparmio di energia.

Con presenti le condizioni necessarie per l'inizio del ciclo di lavoro la macchina è predisposta per il funzionamento.

Il proseguimento della descrizione generale dell'impianto idraulico è descritto nei paragrafi relativi alla chiusura ed apertura della macchina e al processo d'iniezione.

### 6.10.2 Funzionamento gruppo motore-pompa della macchina

Il motore-pompa della macchina a due rotori aziona contemporaneamente la pompa di alta pressione e di piccola portata e la pompa di bassa pressione e di grande portata (nominate in seguito "la pompa di pressione" e "la pompa di portata" ), che pompano il fluido idraulico attraverso il filtro di aspirazione fino al raggiungimento della pressione di taratura dipendente dalla potenza del motore e regolata in fase di collaudo.

Raggiunta tale pressione, la valvola scarico portata scarica il rotore della pompa di portata, mentre il rotore della pressione continua a pompare fino a raggiungere la pressione massima alla quale è stata tarata la valvola di massima pressione, dopo di che anche il rotore della pompa va in scarico.

La regolazione successiva del fluido idraulico nel circuito viene effettuata elettricamente tramite l'elettrovalvola di alta e bassa pressione e l'elettrovalvola di portata secondo il programma e i movimenti inseriti.

### 6.10.3 Regolazione valore pressione nel sistema idraulico

Per regolare il valore della pressione nel sistema idraulico è necessario regolare i valori della bassa ed alta pressione in linea.

Proseguire nel modo seguente:

- 1- Fornire la tensione al circuito ed accendere il sistema idraulico, chiudendo l'interruttore generale e premendo i pulsanti "Tensione inserita" e "Motore pompa inserita" situati sul quadro di comando.
- 2- Regolare il valore di alta pressione in linea:
  - Premere il pulsante "Alta pressione" situato sulla pulsantiera per regolare la valvola di massima pressione. Con questo si eccita l'elettromagnete che comanda l'elettrovalvola di alta e bassa pressione e il fluido idraulico defluisce alla valvola di regolazione di alta pressione, che deve essere tarata impostando tramite l'apposito volantino, disposto sulla valvola di massima pressione, la pressione di 1500 KPA e verificata tramite il manometro
- 3- Regolare il valore di alta pressione del gruppo pompante
  - Seguire l'impostazione descritta precedentemente.
- 4- Regolare il valore di bassa pressione della linea :
  - Rilasciare il pulsante "Alta pressione".
  - Agire sul volantino della valvola di minima pressione contrapposto al volantino nominato precedentemente.  
Il valore di bassa pressione si verifica sul manometro e deve essere di 350/400 KPA.
- 5- Regolare il valore di portata della pompa di grande portata
  - Regolare la valvola di portata, avvitando la vite a testa esagonale sulla valvola quasi fino al suo fondo corsa.
  - Tenendo premuto il pulsante "Alta pressione", svitare lentamente il volantino su fino a che , abbassandosi la pressione, si legge sul manometro la pressione di circa 400/500 KPA.
  - Ritoccare il volantino sulla valvola avvitando o svitando, finché il valore riscontrato non corrisponde a quanto sopra esposto.
- 9- Ritoccare la valvola per avere nuovamente alta pressione a 1500 KPA.  
Una volta stabilita l'alta e bassa pressione nella linea e nei gruppi pompanti, avvitare i controdadi a grani dei volantini per garantire la loro stabilità nel tempo.

### 6.10.4 Bassa pressione

La bassa pressione (di circa 400/600 KPA) è un sistema di utilizzo del circuito idraulico che sfrutta solamente un rotore pompa (di pressione) e viene mandata in linea tramite la valvola di alta e bassa pressione comandata dall'apposito elettromagnete.

La bassa pressione è principalmente usata nel ciclo montaggio stampi, ed inoltre per "attenuare" l'inizio o la fine di alcuni movimenti: come per esempio nella fase di sicurezza stampo durante la chiusura macchina e durante la fase finale di apertura , se è predisposta dal programma.

L'utilizzo della bassa pressione permette di avere un risparmio di energia elettrica, una minore usura del motore pompa, una minore usura della pompa e un minore riscaldamento del fluido aumentandone la durata.

## 6.11 DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico della macchina è formato da:

- un impianto elettrico a bordo macchina
- una pulsantiera
- un quadro di comando.

L'impianto elettrico a bordo macchina è costituito da fincorsa meccanici ed elettronici, da trasduttori di impulsi per posizionamenti digitali, da elettromagneti e da motori DC/AC ed è, ad esclusione dei motori, alimentato unicamente ad una tensione di 24 Vdc.

Sulla pulsantiera della macchina sono allocati i pulsanti e i selettori di comando macchina e le lampade di indicazione.

Interno al quadro di comando si trova l'apparecchiatura di avviamento e di sicurezza nonché un video computer con la tastiera, che serve per la visualizzazione dello stato degli organi della macchina, per l'impostazione dei suoi parametri tecnologici, per la visualizzazione diagnostica dello stato macchina ecc.

Sulle porte del quadro di comando si trovano:

- un pulsante di emergenza con indicazione luminosa di emergenza inserita
- pulsanti di comando tensione alle apparecchiature e comando pompe
- pulsante di reset allarmi
- lampada di allarme in corso
- selettore a chiave per la disinserzione della sicurezza porte armadio chiuse
- selettore a chiave di inserimento orologio per il preriscaldamento olio
- interruttore generale lucchettabile

Sulla macchina vengono usate le seguenti tensioni:

- 380 V, 50 Hz (3 fasi) per circuiti di potenza e alimentazione motori elettrici
- 220 V, 50 Hz (derivata attraverso un trasformatore) per l'alimentazione orologio, illuminazione del quadro, prese di alimentazione interna e video, PLC e bobine lancio corrente.
- 24 V cc per alimentazione circuiti di comando ed elettromagneti esecutivi.

## 6.12 DESCRIZIONE GENERALE QUADRO DI COMANDO

Il quadro di comando della macchina è essenzialmente costituito da un controllore programmabile di tipo Siemens così assemblato::

- 1- blocco alimentazione
- 2- processore centrale
- 3- unità di conteggio
- 4- unità analogiche di uscita
- 5- unità digitali di ingresso
- 6- unità digitali di uscita di potenza
- 7- unità digitali di uscita in bassa potenza
- 8- interfaccia

L'unità di alimentazione serve per l'alimentazione interna del controllore. E' provvista di una batteria al litio per il salvataggio dei dati a tensione di alimentazione disinserita..

Il processore centrale lavora con il programma appositamente elaborato dal costruttore, memorizzato su EEPROM interna, e può essere riprogrammato solo dopo autorizzazione scritta.

Le unità di conteggio servono per l'elaborazione dei segnali che arrivano ai trasduttori di conteggio e per inviare i comandi nel processore centrale quando le parti in movimento superano le soglie impostate. I segnali che arrivano dai traduttori devono avere un passo uguale a 4 mm e devono essere sfasati di 90°. La distanza ottimale tra i trasduttori e la cremagliera deve essere di 0.4 mm.

Il conteggio degli impulsi è bidirezionale (avanti e indietro) ed i segnali vengono elaborati in modo tale da avere una precisione di 1 mm.

Le unità analogiche di uscita sfruttano un convertitore interno digitale/analogico per trasformare il segnale presettato (0-99%) in segnale analogico in uscita (0-10V) per il comando di valvole proporzionali e azionamenti di motori (se montati).

Le unità digitali di ingresso ricevono i segnali da pulsanti, selettori, finecorsa.

Le unità di uscite digitali inviano i segnali verso solenoidi, relè e lampade. Le uscite sono decifrate con la lettera A e hanno un numero.

L'interfaccia è usata per il collegamento dei segnali tra i rack montati.

Come interfaccia operatore è usato un video di computer tipo IBM PC/AT compatibile. Il collegamento tra il controllore "SIEMENS" viene effettuato attraverso convertitore di interfaccia.

Indicazioni più precise sul funzionamento del quadro elettrico e del relativo software di gestione si possono trovare nel volume denominato "SISTEMA SSP".

## 6.13 DESCRIZIONE DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA

### 6.13.1 Sicurezze

In ottemperanza alle norme antinfortunistiche e per garantire una ulteriore sicurezza la macchina dispone di varie sicurezze tra cui:

- sportelli di sicurezza automatici ad azione pneumatica su entrambi i lati macchina
- carter e protezioni su tutte le parti in movimento
- comando a due mani dell'inizio del ciclo di lavoro
- sicurezza elettroidraulica
- accumulatori e bombole di azoto collaudate e fornite di certificati ISPESL e TUV
- pulsanti a fungo (colore rosso) di Stop-Emergenza localizzati in zona iniezione, zona pompa, su pulsantiera e su quadro di comando

### 6.13.2 Sportelli di protezione

Sono descritti nel paragrafo apposito. Per quanto riguarda la sicurezza è da precisare che sono dotati di doppi finecorsa di sicurezza che agiscono direttamente sul circuito elettrico ed elettronico della linea di chiusura macchina. I finecorsa sono comandati in modo positivo (premuti a sportello chiuso) ed in modo negativo (rilasciati a sportelli chiusi) e per aumentare ulteriormente il grado di sicurezza vengono controllati sia sul contatto aperto che su quello chiuso ad ogni inizio ciclo.

Gli sportelli di protezione sono inoltre dotati di barre di sicurezza che impediscono la chiusura degli stessi se esiste un ostacolo sulla loro traiettoria. La barra è segnalata attraverso una fascia verticale di colore rosso e viene normalmente usata in caso di emergenza per interrompere il ciclo automatico della macchina.

E' stato anche inserito un finecorsa di sicurezza con funzionamento identico alla barra, montato sullo sportello in posizione bassa e dotato di asta, che limita l'apertura tra macchina e sportello (max 100 mm).

E' indispensabile precisare che il dispositivo della barra di sicurezza, agendo unicamente sugli sportelli, non blocca il funzionamento di chiusura in ciclo di montaggio stampi a sportelli aperti.

### 6.13.3 Carter di protezione

E' stato applicato il principio per il quale lo smontaggio dei carter di protezione avviene unicamente utilizzando appositi attrezzi. Sono fissati in modo da non rimanere in posizione se privi dei bulloni di fissaggio. Le aperture tra macchina e carter e la grigliatura dei carter stessi, sono tali da impedire il raggiungimento di zone pericolose con il corpo o gli arti.

### 6.13.4 Comando a due mani all'inizio del ciclo di lavoro

E' studiato per garantire la sicurezza dell'operatore il sistema di comando della macchina, assicura il principio di occupazione delle due mani dell'operatore all'inizio del ciclo di lavoro.

Questo principio è osservato anche nel caso di bloccaggio forzato di uno dei pulsanti attraverso un tempo di sicurezza bimanuale di 0.5 secondi.

I due pulsanti “Chiusura macchina” ,che l’operatore deve premere per iniziare il ciclo di lavoro, si trovano sulla pulsantiera di comando della macchina e sono distanziati uno dall’altro in modo da rendere impossibile la loro pressione simultanea utilizzando una sola mano.

#### 6.13.5 Dispositivo di sicurezza elettroidraulica

Sul massello distribuzione chiusura è situato un dispositivo di sicurezza elettroidraulica, che consiste in:

- una valvola di sicurezza elettroidraulica
- una elettrovalvola montata sulla sopraddetta
- un pistoncino, posizionato nella valvola
- un f.c di controllo della posizione

Questo dispositivo è previsto per intercettare il passaggio del fluido verso il gruppo delle valvole del massello distribuzione chiusura e si trova in posizione “inserito” quando:

- il piano mobile si trova in posizione di start (“indietro”)
- gli sportelli di sicurezza sono aperti
- dal quadro comando non è stato dato il segnale “inizio ciclo automatico”
- non è premuto il pulsante “inizio ciclo” sulla pulsantiera

Al comando “inizio ciclo” vengono chiusi gli sportelli di sicurezza, inserite le radiali piano mobile (se sono usate) ed esclusa la sicurezza meccanica.

I f.c. esclusione sicurezza meccanica lato operatore e lato opposto operatore danno il consenso per disattivare la sicurezza elettroidraulica.

Si invia il segnale di eccitazione al magnete e la valvola si apre lasciando passare il fluido verso le valvole del massello distribuzione chiusura.

Il pistoncino della valvola di sicurezza elettroidraulica agisce sul finecorsa che dà il segnale di comando per l’eccitazione degli elettromagneti che permettono il funzionamento delle elettrovalvole del massello di distribuzione chiusura.

La sicurezza elettroidraulica viene inserita nuovamente dal segnale dato dal finecorsa macchina aperta dopo l’iniezione, il ritiro delle radiali piano fisso (se sono usate) e l’apertura della macchina.

In ciclo manuale o in ciclo di montaggio stampi la sicurezza elettroidraulica viene attivata ogni volta che non sono attivati i segnali per il comando della chiusura o dell’apertura macchina.

#### 6.13.6 Emergenze

La fermata di emergenza della macchina ha luogo quando viene premuto almeno uno dei pulsanti a fungo rossi situati sul quadro comandi, sulla pulsantiera, sul gruppo di iniezione e nella zona gruppo pompe.

Per ripristinare nuovamente il ciclo di lavoro è necessario riportare il pulsante di emergenza schiacciato in posizione originale e premere i pulsanti “Tensione inserita” e “Motore pompa inserito” situati sul quadro comandi per effettuare l’allacciamento della tensione alle apparecchiature e l’accensione del motore Pompa ed inserire il comando idraulico.

## 6.14 PROVE FONOMETRICHE

La misura relativa al livello sonoro ha fornito un valore di 79 dB ed è stata effettuata utilizzando la curva di ponderazione A, nella posizione mantenuta dall' operatore durante le normali fasi di lavoro utilizzando il seguente fonometro:

marca	DELTA OHM
modello	HD 9020K1
nr. serie	112951470

Costruito, calibrato e verificato dalla ditta DELTA OHM con microfono mod. MK221 UNIT n° 17769.

Le caratteristiche del fonometro integratore HD9020 e della sonda HD9019s1 rientrano nelle seguenti norme:

IEC 651	CLASSE 1
IEC 804	CLASSE 1
IEC 225	FILTRI 1/3 OTTAVA
BS 6402	DOSE

Il tipo di calibratore impiegato è il seguente:

marca	DELTA OHM
modello	HD 9101
nr. serie	0212951549

Le caratteristiche tecniche dello strumento sono:

IEC 942 Type 1 BS 7189 and ANSI S1.40 - 1984

livello sonoro	94-110 dB
errore nominale	$\pm 0.3$ dB
frequenza	250/100 Hz
errore frequenza	$\pm 2$ %
stabilità frequenza	$\pm 0.5$ %

Il certificato di conformità dello strumento è rilasciato dalla ditta DELTA OHM strumenti di misura in data 05-12-1995 con nr. 92670

## 7 ANALISI DEI RISCHI

### 7.1 ANALISI MACCHINA DI PRESSOFUSIONE, ELENCO DEI PERICOLI

Le aree di pericolo di una macchina di pressofusione del metallo sono aree in cui le persone possono essere danneggiate o ferite, anche mortalmente, da movimenti pericolosi (ad esempio schiacciamento o cesoiamento), da emissioni pericolose (radiazioni termiche, spruzzi o schizzi di metallo, spruzzi di liquidi in pressione) o dall'influenza di rumore, gas, vapori, corrente elettrica ecc.

Una valutazione dei rischi prevedibili durante l'utilizzo della macchina di pressofusione è stata eseguita durante la fase di preparazione del prEN 869 e della relativa norma armonizzata EN 869.

L'elenco contiene tutti i pericoli identificati come significativi per questo tipo di macchinario e che richiedono misure per eliminare o ridurre i rischi.

Nella norma vengono affrontati i rischi relativi all'isola di pressofusione suddivisi per tipologia di macchina. Nella presente analisi verranno valutati esclusivamente quelli relativi alla macchina oggetto della presente relazione.

La macchina di pressofusione può operare in varie fasi lavorative che sono: ciclo automatico, semiautomatico, manuale e montaggio stampi

La relativa analisi dei rischi, in tutte le fasi lavorative della macchina sopra indicate può comportare rischi relativi alla possibilità di contatto con parti calde della macchina che, anche se opportunamente segregate, comunque possono entrare in contatto con l'operatore allorché il lavoratore effettui operazioni con apparati di segregazione aperti, solitamente per le seguenti fasi:

- controllo e gestione delle macchine per la pressofusione
- regolazione e pulizia della tazza del caricatore
- scarico e rimozione materiali fusi a temperatura estrema
- manutenzione ordinaria parti di stampo
- pulizia area di lavoro

I pericoli potenziali che l'operatore ha sono:

- ustioni
- esposizione a calore intenso
- tagli ed abrasioni
- getti e schizzi materiale a temperatura estrema
- schiacciamenti
- posture e lesioni da movimentazione dei carichi
- nebbie e fumi
- rumore

## 7.2 PERICOLI MECCANICI

I pericoli meccanici dell'apparato di pressofusione possono verificarsi a causa della progettazione (per esempio zone con rischio di inciampare o di sbattere) e di movimenti pericolosi (per esempio schiacciamento o cesoiamento)

I movimenti pericolosi comprendono:

- movimento dello stampo della macchina
- movimento delle radiali della macchina
- movimento degli espulsori della macchina
- movimento del sistema iniezione della macchina
- movimento delle protezioni della macchina
- movimento della ginocchiera della macchina

Rischi possono anche essere causati dall'esplosione di serbatoi, di tubazioni fisse e flessibili contenenti fluidi e gas in pressione.

### 7.2.1 Misure adottate per il contenimento dei pericoli meccanici

Vengono indicate nello specifico le misure adottate per ogni singolo movimento sopra individuato:

#### 7.2.1.1 Movimento dello stampo della macchina

Dal punto di vista idraulico è stata inserita, a monte del comando idraulico di chiusura, una elettro-valvola di sicurezza monitorata che comanda direttamente una valvola di intercettazione monitorata che è collegata direttamente sul tubo di immissione del fluido idraulico nel cilindro chiusura. Il movimento di chiusura e di apertura è possibile solo quando la valvola è aperta per mezzo del comando dell'elettro-valvola (sezionamento del fluido per il movimento della chiusura e dell'apertura).

Sono installati due sportelli di protezione atti ad impedire la presenza dell'uomo durante il movimento di chiusura stampo.

Sono stati utilizzati due finecorsa ad apertura forzata: uno comandato e uno libero solo a sportello completamente chiuso. Due contatti di ogni fine corsa sono controllati da un circuito dedicato alle verifiche di sicurezza (Gruppo 11, fogli 1 e 5). Il circuito accerta il funzionamento e la corretta posizione di chiusura degli sportelli prima di attivare il dispositivo di chiusura stampo.

Per limitare la distanza tra gli sportelli (anteriore e posteriore) e la macchina di pressofusione (il valore massimo previsto dalla norma EN 869 è di 100 mm), è stata inserita una barra di sicurezza antiuomo. Come previsto dalla norma tale barra non è regolabile in senso orizzontale e/o verticale.

Per evitare pericoli di cesoiamento derivati dalla presenza degli sportelli sono state inserite delle barre di sicurezza che proteggono l'operatore durante il movimento di apertura e di chiusura delle protezioni mobili.

Tutti i dispositivi relativi alla sicurezza per evitare la chiusura accidentale dello stampo, hanno una categoria di sicurezza 4 in quanto il controllo termina con due contattori ausiliari SIEMENS a guida forzata (se un contatto rimane 'incollato' tutti gli altri rimangono nella medesima posizione del contatto guasto) e la posizione di riposo è controllata, a sua volta, dal dispositivo di sicurezza stesso. In caso di guasto di un sensore o di un contattore anche il secondo contattore non viene attivato.

Con queste tipologie di collegamenti, utilizzando i contatti di tutti e due i

contattori, è stata realizzata una linea di controllo elettromeccanico in grado di garantire la massima sicurezza (diversità + ridondanza).

Per impedire la chiusura accidentale dello stampo è stata utilizzata una linea elettromeccanica per il comando dell'elettrovalvola di sicurezza idraulica (gruppo 10, foglio 10) in modo da applicare i concetti di ridondanza (doppi contatti derivati dai dispositivi di sicurezza) e diversità (comando proveniente da linea elettromeccanica e da PLC).

In particolare è possibile notare il controllo dello sportello posteriore posto in serie all'elettrovalvola di sicurezza idraulica: il piano della macchina, anche in montaggio stampi, si chiude esclusivamente a sportello posteriore chiuso per evitare pericoli ad un eventuale secondo operatore posto in zona non visibile dall'operatore principale.

Per quanto riguarda la posizione dello sportello anteriore è necessario individuare la necessità di eseguire la movimentazione del piano, a velocità ridotta, anche a sportello di protezione aperto quindi la linea elettromeccanica di sicurezza prevede:

- lo sportello anteriore chiuso (sicura assenza dell'operatore nella zona pericolosa)

oppure

- in fase di montaggio stampi (10K1 inserito), il segnale dei pulsanti di chiusura (controllo bimanuale 10K5 e 10K6) o il segnale del pulsante di apertura (10K10).

Viene utilizzato un solo pulsante per l'apertura avendo individuato come situazione a maggior rischio il solo movimento di chiusura stampo.

### 7.2.1.2 Movimento delle radiali della macchina

Valutando che il massimo incidente può provocare una ferita di solito reversibile (schiacciamento) si è valutato come categoria di sicurezza necessaria la categoria 1. Con questa valutazione è demandato al PLC il controllo della movimentazione delle radiali esclusivamente a cancello di protezione chiuso. L'operazione di movimentazione a cancello aperto per esigenze particolari è possibile esclusivamente in montaggio stampi, quindi con pressione velocità limitate.

### 7.2.1.3 Movimento degli espulsori della macchina

Il rischio è dovuto alla possibilità di raggiungere, con gli arti superiori, la zona dell'estrazione compresa tra la ginocchiera e il piano mobile (zona opposta alla stampo).

Per prima cosa è necessario considerare la presenza di protezioni fisse atte ad impedire il raggiungimento della zona pericolosa con gli arti superiori. È però possibile che, in fase di attrezzamento della macchina, sia necessario asportare queste protezioni (stampi speciali con, ad esempio, rimandi dell'estrazione a ritorno vincolato al piano di estrazione) per eseguire i fissaggi dei rimandi.

Si ricorda che l'asportazione delle protezioni espone l'operatore ad un pericolo di lesioni gravissime ed irreversibili (pericolo generato dalla ginocchiera) pertanto, durante queste fasi è indispensabile garantire l'assenza di alimentazione (elettrica e idraulica) alla macchina fino a quando le protezioni

non sono riposizionate e fissate. A tale scopo è presente un interruttore generale di tipo lucchettabile posto all'ingresso dell'alimentazione elettrica.

#### 7.2.1.4 Movimento del sistema iniezione della macchina

Il movimento del pistone iniezione oltre ad altri pericoli (che verranno trattati di seguito), genera il rischio di schiacciamento. L'unica soluzione adottabile è la segregazione dell'intera zona di azione del pistone. Per impedire il raggiungimento della zona pericolosa è stato installato un carter di protezione posteriore fisso dotato di viti con testa a brugola. L'accesso alla zona anteriore deve essere segregato per mezzo della protezione per l'accesso al caricatore (non sono previste operazioni di caricamento manuale del metallo nel contenitore) e per mezzo dell'ingombro del forno stesso. Anche se non di competenza specifica della presente relazione si ricorda che la zona anteriore dell'iniezione deve essere segregata anche per evitare pericoli derivati dalla movimentazione orizzontale del caricatore

#### 7.2.1.5 Movimento delle protezioni della macchina

La macchina è attualmente dotata di sportello anteriore e posteriore di tipo mobile con comando pneumatico.

L'attuale normativa prevede che è necessario limitare i rischi prodotti dalla movimentazione del cancello (cesoiamento e schiacciamento) quindi è installata una barra di sicurezza per arrestare il movimento del cancello quando un ostacolo è sulla sua traiettoria (la barra sensibile è installata sia sul movimento di apertura che di chiusura degli sportelli).

L'elemento di sicurezza deve garantire una perfetta efficienza di funzionamento quindi sono stati utilizzati i segnali dei finecorsa del tipo normalmente chiuso. In caso di guasto del filo (filo strappato) interviene il segnale identico a quello di barra di sicurezza attivata e impedisce il movimento dello sportello.

#### 7.2.1.6 Movimento della ginocchiera della macchina

La ginocchiera della macchina è completamente carterizzata. Le protezioni sono di tipo fisso e per la rimozione è necessario un apposito attrezzo (viti con testa a brugola).

Si ricorda che l'asportazione delle protezioni espone l'operatore ad un pericolo di lesioni gravissime ed irreversibili pertanto, è assolutamente indispensabile garantire l'assenza di alimentazione (elettrica e idraulica) alla macchina fino a quando le protezioni non sono riposizionate e fissate. A tale scopo è presente un interruttore generale di tipo lucchettabile posto all'ingresso dell'alimentazione elettrica.

#### 7.2.1.7 Rischi di esplosione dei serbatoi

La macchina è dotata di un serbatoio contenete azoto in pressione. Il serbatoio è dedicato ad accumulare l'energia (sotto forma di fluido in pressione) per fornire la velocità di seconda fase e di moltiplicazione. E' composto da bombole e accumulatore e può, durante il normale funzionamento, raggiungere

al massimo la pressione di linea (160 bar). Bombole, serbatoi e tubazioni sono realizzate e testate per funzionare con il doppio della pressione nominale applicata (vedere i relativi documenti delle bombole e degli accumulatori).

Solo in caso di aumento della temperatura cioè in caso di incendio è possibile superare il limite della pressione di linea ed in questo caso, per evitare pressioni eccessive, è installata una valvola di massima pressione dotata di membrana a rottura, tarata per intervenire ad una pressione massima di 180 bar (vedere dati relativi alla valvola di sicurezza).

Per tale valvola si ricorda la necessità di revisione con periodicità che dipende dalle varie regolamentazioni locali e , solo con autorizzazione scritta degli enti preposti, la eventuale possibilità di inserimento di un apposito dispositivo (rubinetto piombato, valvola a richiusura automatica ecc.) adatto ad evitare la necessità di svuotamento completo del circuito in pressione per la sostituzione della valvola.

## 7.3 PERICOLI ELETTRICI

Nell'apparato di pressofusione possono verificarsi pericoli elettrici per le seguenti probabili cause:

- contatto diretto
- contatto indiretto
- influenze esterne sulle apparecchiature elettriche ed elettroniche (termiche, elettromagnetiche, meccaniche o generate dalla presenza di fluidi)
- danni causati da surriscaldamento dei componenti elettrici ed elettronici
- danni causati da radiazioni termiche esterne
- danni causati da spruzzi di metallo a temperatura estrema
- pericoli derivati da movimentazioni autonome impreviste e non programmate a causa di guasti ai sistemi di comando (elettrico/elettronico/idraulico/pneumatico)

### 7.3.1 Misure adottate per il contenimento dei pericoli elettrici

Vengono indicate nello specifico le misure adottate per ogni singolo rischio sopra individuato:

#### 7.3.1.1 Contatto diretto

Tutti i componenti elettrici sono stati opportunamente isolati e segregati. In particolare l'armadio di comando è accessibile solo con l'interruttore generale onnipolare in posizione aperta (interbloccato). L'apertura dell'anta dotata del sistema di interfaccia operatore provoca lo sgancio dell'interruttore automatico. Durante le fasi di manutenzione straordinaria o di riparazione, dove è probabile l'inserimento dell'alimentazione con il quadro aperto, la protezione è assicurata dal grado di protezione minimo IP2X (dito di prova).

#### 7.3.1.2 Contatto indiretto

La protezione dai pericoli derivati da contatto indiretto è realizzata attraverso il collegamento a terra di tutti i componenti che, per difetto di isolamento, potrebbero trovarsi in tensione. La coordinazione tra la resistenza di terra o del circuito di guasto e il circuito di protezione è a cura del progetto elettrico della linea di alimentazione generale dell'isola.

#### 7.3.1.3 Influenze esterne sulle apparecchiature elettriche ed elettroniche

Per quanto riguarda le influenze esterne di tipo elettromagnetico si deve considerare che le singole apparecchiature sono dotate di certificazione CE il che presuppone che siano state eseguite tutte le prove relative alla compatibilità elettromagnetica (emissione e suscettibilità). Le applicazioni dei componenti nel rispetto delle indicazioni del costruttore, (filtri, distanze, metodologia di alimentazione, collegamento dei conduttori di terra, schermature ecc) sono state realizzate in modo da garantire invariata tale compatibilità.

Per quanto riguarda le influenze termiche, da una valutazione oggettiva, i componenti installati nel quadro sono in grado di sopportare la temperatura

compresa tra 5 e 60°C e non è prevedibile un funzionamento a temperature esterne a questi valori. Eventuali pericoli derivati da guasti relativi ai componenti elettronici (notoriamente più suscettibili alle temperature limite) sono stati limitati dalla presenza di circuiti di controllo elettromeccanici, ridondanti e auto-controllati, atti ad impedire situazioni e movimenti pericolosi. La presenza di circuiti così strutturati è una garanzia contro i pericoli prevedibili (e imprevedibili dettati dall'esperienza) generati da agenti meccanici, fluidi o versamento di metallo fuso sui cavi.

#### 7.3.1.4 Danni causati da surriscaldamento dei componenti elettrici ed elettronici

E' stato utilizzato il criterio di scelta di componenti adeguati all'impiego e di protezioni termiche (fusibili) adatti ad impedire che anomalie di funzionamento, con relativo assorbimento anomalo di corrente, possano portare ad un surriscaldamento dei componenti elettrici ed elettronici. In ogni caso eventuali pericoli derivati da guasti relativi ai componenti elettrici ed elettronici sono stati limitati dalla presenza di circuiti di controllo ridondanti e auto-controllati, atti ad impedire situazioni e movimenti pericolosi.

#### 7.3.1.5 Danni causati da radiazioni termiche esterne

Tutti gli impianti elettrici hanno un percorso distante da fonti di calore dirette. In particolare, per quanto riguarda la zona del forno, tutti i fili elettrici sono all'interno del basamento macchina quindi non possono essere direttamente raggiunti da metallo a temperatura estrema.

#### 7.3.1.6 Danni causati da spruzzi di metallo a temperatura estrema

Eventuali pericoli derivati da guasti relativi ai componenti elettrici ed elettronici causati da spruzzi di metallo sono stati limitati dalla presenza di circuiti di controllo ridondanti e auto-controllati, atti ad impedire situazioni, movimenti e comandi pericolosi. E' stata applicata la metodologia di non realizzare connessioni elettriche o parti di impianto dove è possibile tale azione. I cavi esposti ad eventuali spruzzi sono stati realizzati con guaina metallica esterna adatta a limitare la possibilità di guasto in caso di spruzzo diretto di metallo fuso.

#### 7.3.1.7 Pericoli derivati da movimentazioni autonome impreviste e non programmate a causa di guasti ai sistemi di comando (elettrico / elettronico / idraulico / pneumatico).

E' necessario individuare e analizzare singolarmente ogni tipologia di guasto:

- Guasto elettrico. Sono stati realizzati circuiti dotati di autocontrollo e ridondanza al fine di garantire una categoria di sicurezza 4. Il singolo guasto è rilevato immediatamente e tale guasto non compromette le funzioni di sicurezza (metodo della ridondanza e dell'autocontrollo). Guasti sulle protezioni (sportelli), pulsanti di chiusura ed emergenze impediscono la movimentazione pericolosa.
- Guasto elettronico. Non sono stati utilizzati comandi elettronici per funzioni legate alla sicurezza. Si è ritenuto doveroso osservare le note

indicate nella norma CEI EN 60204-1 relative alla non completa affidabilità dei comandi elettronici.

- Guasto idraulico. Come previsto dalla attuale normativa relativa alle macchine di pressofusione (EN 869), è stata introdotta una valvola di sicurezza elettro-idraulica al fine di impedire che guasti di natura meccanica e idraulica (elettro-valvola o valvola bloccata in posizione di comando di chiusura o di apertura) possa generare il comando diretto del movimento indesiderato. Il sistema impedisce l'afflusso dell'olio al circuito idraulico del cilindro chiusura quando non esiste il comando elettrico ed elettronico del dispositivo di chiusura o di apertura. La posizione meccanica dell'elettro-valvola e della valvola sono rilevate da un fine-corsa elettronico di posizione. Un guasto della valvola e dei relativi finecorsa di posizione arresta immediatamente il funzionamento del motore pompa (controllo demandato al PLC e realizzato con due contattori comandati con due uscite indipendenti).
- Guasto pneumatico. Il circuito pneumatico alimenta solo la movimentazione degli sportelli. La presenza di una serie di barre di sicurezza (anteriore e posteriore) limita notevolmente i rischi derivati da guasti sui dispositivi di comando degli sportelli.

## 7.4 PERICOLI TERMICI

Pericoli legati al calore che si possono generare nell'isola di pressofusione sono:

- spruzzi e/o fuoriuscita di metallo fuso:
  - a) attraverso la linea di unione dello stampo
  - b) attraverso l'accoppiamento tra il pistone dell'iniezione e il contenitore
  - c) esplosione di matarozze
- contatto con componenti strutturali della macchina che sono surriscaldati dal processo di lavoro
- lo scarico di fluidi caldi utilizzati nel processo di lavorazione
- contatto con il pezzo solidificato ma ancora a temperatura estrema

### 7.4.1 Misure adottate per il contenimento dei pericoli termici

Vengono indicate nello specifico le misure adottate per ogni singolo rischio sopra individuato:

#### 7.4.1.1 Linea di unione dello stampo

L'iniezione ad alta velocità (con seconda fase) e ad alta pressione (moltiplicazione) del materiale all'interno dello stampo è possibile solo con gli sportelli di protezione (anteriore e posteriore) completamente chiusi. La dimensione e la struttura degli sportelli garantisce che, in caso di fuoriuscita di metallo dalla linea di unione degli stampi, lo stesso non investa direttamente l'operatore o persone che si trovano accidentalmente nella zona opposta (sportello posteriore, zona opposta operatore)

Fuoriuscite verso l'alto sono contenute dalla presenza della cappa del lubrificatore. Lo sviluppo dimensionale verso il basso degli sportelli così come l'utilizzo di apposite calzature antinfortunistiche (obbligatorie) garantiscono una riduzione notevole dei rischi derivati da proiezione di metallo in direzione degli arti inferiori.

#### 7.4.1.2 Accoppiamento tra pistone iniezione e contenitore

Pistone iniezione contenitore sono dimensionati in modo che le dilatazioni termiche degli elementi possano compensare eventuali giochi che possono permettere la fuoriuscita di materiale dall'accoppiamento. Il fattore usura generato dall'attrito tra i due elementi e la variazione termica con la relativa dilatazione non proporzionale dei due corpi (acciaio per il contenitore e rame-berillio per il pistone iniezione) genera necessariamente una variazione dimensionale con improvvisa espulsione di metallo fuso durante la fase di iniezione. Per contenere i rischi derivati da tale proiezione sono state applicate delle protezioni fisse nella zona iniezione, lato opposto operatore, atte a contenere eventuali spruzzi e ad impedire la presenza di personale nella zona a rischio. La protezione è dotata serraggio a vite con testa a brugola. La zona anteriore è protetta dalla presenza della carterizzazione del caricatore automatico del metallo. L'operazione di versamento automatico e la relativa iniezione del metallo è possibile solo con le protezioni chiuse quindi con

l'operatore lontano dalle zone a rischio.

#### 7.4.1.3 Esplosione di materozze

La fase di apertura, dopo l'iniezione di metallo nello stampo, prevede la fase di accompagnamento del pezzo prodotto per mezzo del pistone iniezione. L'operazione è necessaria per assicurare che il pezzo rimanga solidale con la parte mobile dello stampo e permetterne la successiva estrazione. Il pistone deve spingere con forza per compensare le dilatazioni della materozza nel contenitore. Se durante questa fase la materozza non è completamente solidificata (solitamente ha dimensioni maggiori rispetto al pezzo prodotto quindi un tempo di solidificazione maggiore) è possibile che la materozza esploda per effetto della forza esercitata dal pistone. Per limitare i rischi, il ciclo produttivo prevede il movimento di apertura solo con gli sportelli di protezione completamente chiusi. La garanzia della sicurezza del movimento è ottenuta attraverso i dispositivi autocontrollati e ridondanti degli sportelli posti in serie, nella linea elettromeccanica, al comando della valvola di sicurezza idraulica (il solo comando con il PLC è inaffidabile).

#### 7.4.1.4 Contatto con componenti strutturali della macchina che sono surriscaldati dal processo di lavoro

Le parti soggette a temperature estreme durante la lavorazione sono la zona dello stampo e la zona di adduzione del metallo nello stampo (contenitore, pistone ecc).

Le zone, anche se segregate devono essere accessibili per eventuali manutenzioni ordinarie e straordinarie. La presenza, appunto, di temperature estreme comporta anche la impossibilità di gestire un raffreddamento immediato della zona di intervento pertanto, tutte le operazioni relative allo stampo, al contenitore e al pistone iniezione devono essere eseguite con appositi indumenti di protezione (calzature, guanti, tuta, occhiali ecc.)

#### 7.4.1.5 Lo scarico di fluidi caldi utilizzati nel processo di lavorazione

I fluidi caldi sono raccolti in appositi contenitori e non vengono a contatto con i lavoratori. Getti, schizzi e fuoriuscite di tali liquidi possono essere accidentali ed i lavoratori devono essere dotati di appositi DPI (dispositivi di protezione personali) per la effettuazione delle manutenzioni previste.

#### 7.4.1.6 Contatto con il pezzo solidificato ma ancora a temperatura estrema

I pezzi provenienti dal termine del ciclo di lavorazione, solidificati ma ancora a temperatura estrema, non vengono a contatto diretto con gli arti degli operatori, ma devono essere manipolati per mezzo di appositi congegni (pinze sagomate in conformazione della particolare sagoma del pezzo o della dimensione della materozza). I lavoratori devono inoltre essere dotati di appositi DPI.

## 7.5 PERICOLO DI INCENDIO

I pericoli di incendio sono causati dalla possibile presenza di una combinazione di metallo fuso, dispositivi di riscaldamento, superfici calde e materiale combustibile, come ad esempio grasso infiammabile e fluidi infiammabili in genere.

### 7.5.1 Misure adottate per il contenimento dei pericoli di incendio

Nella macchina di pressofusione non vi sono depositi di prodotti combustibili e durante le manutenzioni straordinarie (pulizia compresa) l'operatività della macchina è sospesa.

In particolare è stato utilizzato:

- per la movimentazione della macchina, un fluido idraulico ignifugo tipo acqua glicole marca HUGTON.
- per i rischi di esplosione derivati da incendio, delle valvole di sicurezza con pressione di rottura di 180 bar collegate al circuito delle bombole di azoto.

## 7.6 PERICOLO LEGATO ALLA RUMOROSITA'

Fonti di rumore possono essere:

- il processo di stampaggio (iniezione)
- le parti in movimento delle macchine dell'apparato e le loro forze propulsive
- modalità di installazione del macchinario e l'elevato rumore di fondo
- la lubrificazione dello stampo di pressofusione
- la lubrificazione del pistone iniezione
- la movimentazione dei cancelli
- la caduta dei pezzi solidificati su altri componenti metallici

### 7.6.1 Misure adottate per il contenimento della rumorosità

Per il contenimento della rumorosità derivante dalla macchina di pressofusione il processo prevede la effettuazione della maggior parte delle lavorazioni del ciclo produttivo con gli sportelli della macchina completamente chiusi il che consente un notevole abbattimento del livello sonoro.

Per quanto riguarda la lubrificazione dello stampo il problema deve essere affrontato al momento della scelta dei dispositivi di lubrificazione (pistole con comando manuale, tipologia di ugelli, lubrificazione automatica ecc). La scelta della tipologia di lubrificazione deve comunque, principalmente, seguire le esigenze produttive e le eventuali misure adatte a limitare o contenere la rumorosità sono la diretta conseguenza di tali scelte.

La rumorosità derivante dal contatto tra metallo e metallo è contenuta utilizzando, ove possibile, sistemi ed applicazioni anti-vibranti che consentono l'abbattimento di tali picchi di frequenza. Rimane comunque una rumorosità elevata alla quale si sopperisce con la turnazione delle persone all'isola. Per la rumorosità diffusa dell'ambiente di lavoro, i lavoratori devono utilizzare i DPI in dotazione durante la loro permanenza all'interno dello stabilimento.

## 7.7 PERICOLO LEGATO ALLA PRESENZA DI GAS, VAPORI, POLVERI E FUMI

Sull'apparato di pressofusione possono verificarsi pericoli causati da gas, vapori e fumi derivati da:

- uso di lubrificanti
- uso di distaccanti

### 7.7.1 Misure adottate per il contenimento dei gas, vapori, polveri e fumi

Per il contenimento dei gas, vapori, polveri e fumi, la macchina è provvista di apposita predisposizione per un sistema di aspirazione forzata posizionato sopra le fonti di emissione.

Il personale è dotato di DPI.

## 7.8 PERICOLI AFFERENTI LE FASI DI SETTAGGIO DELL'ISOLA DI PRESSOFUSIONE

### 7.8.1 Misure adottate per il contenimento dei pericoli afferenti le fasi di settaggio dell'isola di pressofusione

Vengono indicate nello specifico le misure adottate per ogni singolo rischio sopra individuato:

#### 7.8.1.1 Montaggio dello stampo con esclusione della protezione anteriore

Il ciclo è previsto per la valutazione dell'accoppiamento tra stampo piano fisso e stampo piano mobile durante le fasi di installazione dello stampo. L'esclusione delle protezioni prevede esclusivamente la protezione anteriore per impedire la presenza di personale nella zona posteriore non in vista dell'operatore durante il movimento dei piani. Il movimento a protezione anteriore aperta imposta parametri di velocità e pressione limitati. Il rischio è inoltre notevolmente ridotto dalla presenza di un controllo bimanuale (due pulsanti da premere contemporaneamente) di tipo ridondante e auto-controllato anche sulla linea elettromeccanica di chiusura e di montaggio stampi.

#### 7.8.1.2 Fissaggio dei rimandi di estrazione

Per il fissaggio dei rimandi di estrazione è necessario introdursi nell'intercapedine tra ginocchiera e piano mobile. Tale intercapedine è protetta da carter fissi dotati viti con testa a brugola. Si ricorda che l'asportazione delle protezioni espone l'operatore ad un pericolo di lesioni gravissime ed irreversibili pertanto, è assolutamente indispensabile garantire l'assenza di alimentazione (elettrica e idraulica) alla macchina fino a quando le protezioni non sono riposizionate e fissate. A tale scopo è presente un interruttore generale di tipo lucchettabile posto all'ingresso dell'alimentazione elettrica.

#### 7.8.1.3 Regolazione dei parametri dell'iniezione

Le regolazioni di pressione, velocità e corsa dell'iniezione sono di tipo digitale con impostazione dei parametri per mezzo dell'interfaccia operatore. Non sono quindi previsti interventi manuali che impongono la presenza dell'operatore nella zona pericolosa durante queste regolazioni.

#### 7.8.1.4 Regolazione della corsa dell'estrazione centrale

Durante la fase di montaggio dello stampo o di impostazione del ciclo produttivo (fase di accompagnamento del pezzo fuori dallo stampo) è spesso necessario intervenire sulla regolazione della camme di comando del finecorsa di estrazione avanti. La zona è direttamente accessibile e la vicina zona di movimento del piatto di estrazione è segregata quindi il rischio è estremamente limitato.

## 7.9 PERICOLO LEGATO AL CICLO PRODUTTIVO DELL'APPARATO DI PRESSOFUSIONE

Sull'apparato di pressofusione esiste il reale pericolo, durante il normale utilizzo nel ciclo produttivo, derivato:

- dall'evacuazione manuale del pezzo solidificato
- dalla lubrificazione manuale dello stampo (qualora vi sia il lubrificatore non funzionante)
- dalla alimentazione manuale del metallo a temperatura estrema (qualora vi sia il caricatore non funzionante)
- dalla movimentazione dei carichi
- dalla errata ergonomia di alcuni apparati utilizzati "provvisoriamente" in modalità manuale

### 7.9.1 Misure adottate per il contenimento dei pericoli legati al ciclo produttivo dell'apparato di pressofusione

Vengono indicate nello specifico le misure adottate per ogni singolo rischio sopra individuato:

#### 7.9.1.1 Evacuazione manuale del pezzo solidificato

I rischi individuati durante questa operazione sono essenzialmente tre:

- Rischio dovuto alla temperatura estrema del pezzo. Il rischio è limitabile utilizzando appositi attrezzi (pinze) per il prelievo del pezzo in macchina
- Rischio dovuto alla presenza di bave taglienti. L'operatore deve utilizzare appositi guanti di protezione che, oltre a limitare il rischio di tagli, limita contemporaneamente i rischi dovuti a contatti accidentali con parti a temperatura estrema.
- Rischio relativo alla immissione degli arti superiori nella zona di chiusura tra gli stampi. Per limitare i rischi dovuti a questa valutazione valgono le considerazioni e le misure introdotte esposte nel paragrafo alle

**MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI PERICOLI MECCANICI -  
Movimento dello stampo della macchina.**

#### 7.9.1.2 Lubrificazione manuale dello stampo

Il rischio è relativo alla immissione degli arti superiori nella zona di chiusura tra gli stampi. Per limitare i rischi dovuti a questa valutazione valgono le considerazioni e le misure introdotte esposte nel paragrafo alle

**MISURE ADOTTATE PER IL CONTENIMENTO DEI PERICOLI MECCANICI  
- Movimento dello stampo della macchina.**

#### 7.9.1.3 Alimentazione manuale del metallo a temperatura estrema

L'operazione non è prevista e l'operatore non è dotato di attrezzatura per tale evento. Il rischio dovuto a operazioni pericolose (rischio termico, rischio di spruzzi, rischio di errore per ciclo ripetitivo) e la presenza di un caricatore automatico del metallo non giustifica l'adozione di un tale ciclo produttivo.

## 7.10 RISCHI DI CADUTA DALL'ALTO

Il rischio di caduta dall'alto, esistente nell'apparato di pressofusione, è dovuto principalmente alle operazioni di manutenzione straordinaria da effettuarsi sulla sommità delle macchine componenti l'apparato di pressofusione che sono solitamente imbrattate da materiali derivanti dal ciclo di funzionamento e da aloni dei lubrificanti utilizzati.

### 7.10.1 Misure adottate per il contenimento del pericolo di caduta dall'alto

Per ovviare a tale pericolo, la salita degli operatori dovrà essere fatta solo ed esclusivamente attraverso la scala in dotazione all'azienda, dovranno essere pulite le zone di calpestio dalla presenza di eventuali lubrificanti o materiali che possono provocare scivolamento. I lavoratori dovranno operare dalla scala; pertanto l'operatore provvederà ad effettuare la pulizia della zona di posizionamento della scala e successivamente il posizionamento sarà assistito da altro personale a terra che consenta il blocco dei punti di appoggio della scala medesima.

Qualora gli operatori dovessero operare sopra la macchina, ma non sulla scala, dovrà essere precedentemente installata una linea vita, posizionata superiormente di 1,5 mt dalla sommità della macchina, a mezzo di supporti metallici e cavetto in acciaio pretensionato e gli operatori stessi verranno agganciati ad apposite cinghie di sicurezza con cordino anticaduta.

## 8 USO DELLA MACCHINA

### 8.1 REGIMI DI LAVORO DELLA MACCHINA DI PRESSOFUSIONE

La macchina di pressofusione può funzionare nei seguenti regimi:

- in automatico;
- in manuale;
- regime speciale usato solamente per il montaggio stampi.

#### Ciclo di lavoro della macchina

Le macchine di serie sono predisposte idraulicamente ed elettricamente per il montaggio di un numero di radiali (martinetti estrattori) che dipendono dalle dimensioni della macchina stessa e dall'esigenza dello stampo.

Alcuni clienti non utilizzano l'estrazione radiale perciò, nei paragrafi seguenti, si trovano le descrizioni dei cicli di lavoro "con" e "senza" l'utilizzo delle radiali.

## 8.2 DESCRIZIONE DELLE SEQUENZE DEL CICLO DI LAVORO

Nel chiudere l'interruttore generale e nel premere il pulsante "tensione inserita" viene allacciata la tensione e parte il motore pompa del dispositivo termoregolazione fluido idraulico. Premendo poi il pulsante "motore pompa inserito" viene azionato il motore pompa.

Il motore, girando, aziona la pompa a due rotori (di alta pressione e di portata). La pompa manda in linea il flusso ad alta pressione tramite la valvola di regolazione alta pressione tarata a 1400/1500 KPA. La pompa manda in linea, tramite la valvola di regolazione di portata, il fluido a grande portata (che serve per diversi movimenti : chiusura, apertura, estrazione centrale e radiale, etc.) e il suo funzionamento è regolato dall'elettromagnete che pilota l'elettrovalvola di scarico portata.

Con il selettore di ciclo di lavoro "Automatico"- "Manuale" situato sulla pulsantiera si seleziona il regime di lavoro.

Nei regimi automatico o manuale la successione dei movimenti della macchina è la stessa, la differenza consiste solamente nella quantità dei pulsanti e dei selettori che devono essere premuti.

Per iniziare il ciclo di lavoro si premono i due pulsanti "Chiusura macchina", che devono essere premuti sino a chiusura totale degli sportelli.

La chiusura totale degli sportelli viene segnalata sul video dal comando degli appositi finecorsa, che danno il consenso di mandare in linea il flusso ad alta pressione e di fare entrare la radiale 1 piano mobile (se inserita da programma).

L'entrata della radiale 1, rilevata dal finecorsa di radiale 1 piano mobile inserita, viene fornito il consenso per l'entrata della radiale 2. Il finecorsa di entrata della radiale 2 dà il consenso per l'entrata della radiale 3.

Il finecorsa di entrata dell'ultima radiale piano mobile selezionata (se inserito almeno un programma di radiale piano mobile) oppure il segnale di sportelli completamente chiusi, abilita la disattivazione della sicurezza meccanica.

I finecorsa di sicurezza meccanica disattivati danno il consenso per disattivare la sicurezza elettroidraulica.

Il finecorsa di sicurezza elettroidraulica disattivato genera il segnale di comando chiusura macchina.

I diversi stadi di chiusura sono stati descritti nel paragrafo relativo alla descrizione del gruppo chiusura/apertura macchina.

A macchina chiusa si attiva il finecorsa di macchina chiusa, che dà il consenso per l'entrata delle radiali 1 e successivamente della radiale 2 del piano fisso (se inserite da programma). Il procedimento dell'entrata delle radiali piano fisso è simile a quello delle radiali piano mobile.

In caso di utilizzo del caricatore automatico il finecorsa di radiali piano fisso inserite o il finecorsa di macchina chiusa genera il consenso per l'inizio del processo automatico di caricamento del metallo e successiva iniezione.

Completate le tre fasi di iniezione, il finecorsa di durata chiusura dà il consenso per la fuoriuscita dallo stampo delle radiali del piano fisso.

E' da notare che il tempo di durata chiusura funziona anche in ciclo manuale e serve per impedire l'intempestiva apertura dello stampo con il materiale non ancora solidificato.

Con il segnale generato dai finecorsa di radiali piano fisso uscite, inizia l'apertura della macchina contemporaneamente con l'accompagnamento del getto col pistone iniezione fuori dallo stampo.

Al raggiungimento della soglia stop accompagnamento termina il movimento del pistone iniezione avanti e dopo il raggiungimento della soglia apertura sportelli, inizia l'apertura degli sportelli.

Con la soglia inizio apertura lenta la macchina va in bassa pressione.

A macchina aperta e con il segnale dato dal finecorsa macchina aperta viene di nuovo mandato in linea il flusso ad alta pressione ed inizia la fuoriuscita delle radiali piano mobile con sequenza opposta a quella di entrata ed utilizzando i finecorsa di radiale uscita per il comando del movimento successivo.

Fuoriuscite le radiali del piano mobile, il finetempo ritardo estrazione centrale avanti (durante il quale la pressione della linea di mandata è assente) genera lo start del ciclo di estrazione centrale.

Fatta l'estrazione del pezzo dallo stampo, il finetempo ritardo estrazione centrale indietro dà il consenso per mandare in linea il flusso ad alta pressione e per iniziare il ritorno in posizione di start ("indietro") della piastra dell'estrazione centrale e del pistone iniezione.

Il fronte di salita del comando del finecorsa di pistone iniezione indietro aziona il dispositivo di lubrificazione del pistone iniezione.

Il finecorsa di pistone iniezione indietro, con il finecorsa di estrazione centrale indietro comandano il tempo di ritardo alla bassa pressione, inserito per permettere la carica completa degli accumulatori che si ritrovano così predisposti al ciclo successivo.

Il finetempo di ritardo chiusura sportelli funziona unicamente in automatico e con tutta le apparecchiature periferiche inserite

## 8.3 SEQUENZA PULSANTI SELETTORI

Si ricorda che i selettori utilizzati in queste operazioni sono del tipo a ritorno automatico in posizione di riposo ( posizione centrale = zero)

### 8.3.1 Regime automatico

- 2 pulsanti “chiusura macchina”,
- 1 pulsante “iniezione” (in caso di assenza del caricatore automatico).

I pulsanti devono essere premuti solo una volta, all’inizio del primo ciclo, eccetto quando viene arrestata la macchina.

### 8.3.2 Regime manuale

- 2 pulsanti “chiusura macchina”
- 1 selettore “ radiale 1 PM ” in posizione “dentro”,
- 1 selettore “ radiale 2 PM ” in posizione “dentro”,
- 1 selettore “ radiale 3 PM ” in posizione “dentro”,
- 1 selettore “ radiale 1 PF ” in posizione “dentro”,
- 1 selettore “ radiale 2 PF ” in posizione “dentro”,
- 1 pulsante “iniezione”,
- 1 selettore “ radiale 2 PF ” in posizione “fuori”,
- 1 selettore “ radiale 1 PF ” in posizione “fuori”,
- 1 pulsante “apertura macchina”,
- 1 selettore “ radiale 3 PM ” in posizione “fuori”,
- 1 selettore “ radiale 2 PM ” in posizione “fuori”,
- 1 selettore “ radiale 1 PM ” in posizione “fuori”,
- 1 selettore “estrazione centrale” in posizione “avanti”,
- 1 selettore “estrazione centrale” in posizione “indietro”,
- 1 pulsante “ritorno iniezione”,
- 1 pulsante “lubrificazione pistone”.

## 8.4 MODI E MEZZI DI ARRESTO DEL FUNZIONAMENTO MACCHINA

Esistono i seguenti mezzi di arresto del funzionamento macchina:

- pulsanti di emergenza
- pulsante di tensione apparecchiatura disinserita
- pulsante di arresto pompa
- barre di sicurezza

### 8.4.1 Pulsanti di Emergenza

I pulsanti di emergenza, se premuti, bloccano immediatamente il funzionamento della macchina togliendo tensione alla apparecchiature e di conseguenza tensione al motore principale.

Per ripristinare nuovamente il ciclo di lavoro è necessario riportare il pulsante di emergenza schiacciato in posizione originale e premere i pulsanti "Tensione inserita" e "Motore pompa inserito" situati sul quadro comandi

Sono inseriti in numero di quattro e più precisamente:

- pulsante di emergenza montato sul frontale del quadro comandi
- pulsante di emergenza montato sulla pulsantiera macchina
- pulsante di emergenza montato sul gruppo iniezione
- pulsante di emergenza montato sul gruppo pompe

Tutti i pulsanti sono ben visibili ed individuabili perché sono 'a fungo' ed hanno una colorazione rossa su fondo giallo come da norme CEI 60204-1.

### 8.4.2 Pulsante tensione apparecchiatura disinserita

Il pulsante di tensione apparecchiatura disinserita, se premuto, arresta immediatamente il funzionamento della macchina togliendo tensione alla apparecchiature attraverso un contatto elettrico collegato in serie alla tensione di alimentazione di tutti gli attuatori (teleruttore pompa compreso).

A differenza dei pulsanti di emergenza non deve essere riarmato per poter autorizzare un nuovo riavviamento del circuito elettrico attraverso il pulsante di tensione inserita.

### 8.4.3 Pulsante di arresto pompa

Il pulsante di arresto pompa agisce nello stesso modo del pulsante di tensione apparecchiatura disinserita ed agisce esclusivamente sul motore pompa. Il contatto elettrico del motore pompa in marcia agisce sul software della macchina abilitando il comando dei vari solenoidi.

### 8.4.4 Barra di sicurezza

La barra di sicurezza agisce unicamente bloccando la chiusura degli sportelli e disinserisce l' eventuale ciclo automatico attivato. Agisce quindi unicamente sulla chiusura macchina bloccando il movimento del piano mobile.

E' indispensabile precisare che il dispositivo della barra di sicurezza non blocca il funzionamento di chiusura in ciclo di montaggio stampi a sportelli aperti.

## 8.5 PERICOLI CHE NON POSSONO ESSERE EVITATI DALLA PROGETTAZIONE

Anche se la macchina è stata realizzata nel pieno rispetto della normativa attuale e, sotto alcuni aspetti, sono state aumentate le sicurezze minime riportate su taluni progetti di norma (PREN 869 Safety requirements for metal diecasting units), non è stato possibile eliminare tutti i rischi ed i pericoli presenti sulle macchine perché intrinseci nel ciclo di lavorazione stessa. esistono pericoli di diversa natura:

### 8.5.1 Rischio di proiezioni di oggetti.

La macchina è dotata di sportelli di protezione costruiti in modo tale da evitare, in caso di avaria, la proiezione diretta di materiale verso l'operatore. Tuttavia la fuoriuscita del metallo può avvenire sia in senso orizzontale che in senso verticale. In quest'ultimo caso è necessario predisporre una ulteriore protezione superiore (come ad esempio la cappa di aspirazione) con anche lo scopo di contenere il metallo che potrebbe avere una temperatura elevata. Non è stata possibile una costruzione preventiva perché tale protezione dipende da fattori indipendenti dal costruttore, quali ad esempio il tipo di lubrificazione automatica dello stampo, il tipo di estrattore automatico del pezzo, il tipo di caricatore del metallo e non ultimo gli ingombri massimi degli stampi montati in macchina.

### 8.5.2 Rischi dovuti a temperature estreme

Il processo tecnologico di lavorazione prevede il prelievo del pezzo al termine della solidificazione del metallo e questo vuol dire asportare il materiale ancora caldo dallo stampo, oppure avvicinarsi a zone con temperatura elevata (solitamente attorno a 250 °C). E' prescritto in questi casi l'utilizzo di apposite pinze per prendere saldamente il pezzo e di appositi guanti di protezione per evitare pericoli di scottature.

### 8.5.3 Rischi dovuti alla emissione di polveri, gas ecc.

L'argomento è stato ampiamente trattato nel paragrafo dedicato alla eliminazione dei sottoprodotti di lavorazione e si fa espressamente riferimento al relativo capitolo

### 8.5.4 Rischi residui derivati dalla presenza di protezioni mobili

Le protezioni mobili sono costruite per evitare proiezioni di materiale e impedire che l'operatore possa raggiungere elementi in movimento (CEE 89/392 art. 1.4.2.2), sono protetti durante il movimento di chiusura dalla presenza di barre di sicurezza che in presenza di un ostacolo posto sulla traiettoria degli sportelli, comandano l'apertura degli stessi fino a che dette barre sono comandate. Sono protetti quindi in chiusura e non durante il movimento di apertura (è, con la tecnologia attuale, impossibile proteggere entrambe i movimenti). Esiste quindi il rischio derivato dalla possibilità che l'operatore si posizioni, durante il ciclo automatico, sulla traiettoria dell'apertura degli sportelli, con il conseguente urto contro la

parte posteriore non protetta. Anche per questo è necessaria la costante attenzione dell'operatore e la presenza di un unico addetto per macchina.

#### 8.5.5 Rischi dovuti all'utilizzo di cicli con sicurezze ridotte

L'argomento della necessità di eseguire operazioni a sicurezza ridotta è stato ampiamente trattato nel paragrafo dedicato al montaggio degli stampi.

Esiste quindi la possibilità remota che la presenza di due operatori o l'inosservanza delle norme minime di sicurezza crei nuovi rischi residui, con la possibilità di intrappolamento di persone tra gli stampi.

Per tutti i sopra citati pericoli è indispensabile che l'operatore, prima di utilizzare la macchina, venga avvisato ed istruito sul suo corretto funzionamento ed utilizzo.

## 8.6 USI NON CONSENTITI

I valori dei dati tecnici forniti rappresentano un limite accettabile per un uso sicuro e corretto della macchina. Manomissioni o modifiche effettuate senza l'autorizzazione scritta della ditta [REDACTED] sollevano il costruttore da ogni responsabilità.

La macchina in oggetto è stata realizzata per la pressofusione di getti attraverso un sistema di iniezione dell'alluminio fuso all'interno di due semistampi, chiusi con il valore nominale della forza di chiusura macchina.

**Ogni uso diverso da quello indicato non è consentito.**

## 9 MANUALE INTERFACCIA OPERATORE

### 9.1 CARATTERISTICHE

Il software di supporto per la supervisione e la diagnostica degli apparati elettronici della pressa si configura come uno strumento assai potente per l'approccio interattivo al controllo di processo.

Il software gira su un PC standard dotato di scheda video SVGA, ed almeno 16M di memoria RAM, una porta seriale, come configurazione minimale. Fornisce in sintesi le seguenti funzionalità:

- gestione di un database di pezzi messi in lavorazione (con i relativi parametri operativi per l'allestimento della macchina).
- gestione di un database di operatori abilitati ad avere accesso alle varie videate, eventualmente solo ad alcune di esse tramite quattro livelli di priorità.
- sinottico globale grafico e interattivo derivato direttamente dal collegamento con il software su PLC.
- sinottici di dettaglio per tutte le altre componenti tecniche:
  - Lubrificatore
  - Asportatore
  - Dosatore
  - etc.
- videate di caricamento e controllo dei parametri di lavoro più significativi:
  - intervento delle fasi,
  - tempi di ciclo
  - parametri di regolazione
  - abilitazione e disabilitazione di componenti e procedure
  - etc..
- videate per il controllo della qualità:
  - contatori di pezzi scarti
  - classificazione degli scarti
  - tempi di produzione, di fermo
  - etc..
- gestione di allarmi in pagine grafiche autoesplicative registrazione dei tempi di salita e discesa delle situazioni critiche. Analisi statistica sugli allarmi con controllo di durata e numero di eventi. Possibilità di creare pannelli di aiuto personalizzati, completi di note ed immagini esplicative.
- gestione interattiva della diagnostica e degli step del ciclo macchina che permettono una veloce focalizzazione di eventuali problemi.
- gestione del controllo di processo tramite l'analisi delle curve di iniezione con la possibilità di una basilare analisi statistica, un formulario interattivo per il calcolo dei principali dati utili per il processo di pressofusione ed il controllo del rispetto della qualità tramite l'impostazione di tolleranze massime di escursione di un particolare fenomeno.
- Grafica + interattività + immediatezza = efficacia e semplicità.

La facilità e l'immediatezza del linguaggio grafico consentono di avere un apprendimento quasi istantaneo mentre il supporto dato nel definire situazioni diagnostiche anche complesse è garantito dal livello elevato di dettaglio che la

mette a disposizione al fine di concentrare l'attenzione anche su piccole parti della macchina in un quadro sinottico specifico.

- Componenti e strumenti Standard + modularità + integrazione = le scelte per il futuro.

La struttura dell'apparecchio risulta assolutamente standard - un comune PC dotato di connessione con il PLC -. Una stampante consente di riportare su carta situazioni e dati di produzione.

Il software è scritto in linguaggio C utilizzando esclusivamente librerie grafiche e di comunicazione standard.

Una scheda di rete consente ai tecnici responsabili di predisporre i database su operatori e pezzi gestendo direttamente i dati più critici dal loro PC al fine di evitare che l'apparecchiatura a bordo macchina si presti ad operazioni erranee.

- La realizzazione del software completamente per Windows elimina completamente le limitazioni della versione DOS facilitando ulteriormente l'interfacciamento con apparecchiature esterne (Stampanti, Modem etc.).

Tutto questo concorre a rendere maggiormente efficiente l'utilizzo della macchina evitando errori anche accidentali e, grazie alla costante verifica e registrazione di ogni dato di processo e di produzione, riducendo i fermi-macchina.

Le pagine sono costruite e implementate in maniera indipendente dal software pertanto è possibile ridisegnare l'interfaccia grafica e personalizzare il sistema in tempi e modi straordinariamente interessanti.

## 9.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

PC con processore Pentium o superiore

scheda grafica SVGA

16M di memoria RAM

cavo di connessione seriale PC-PLC

porta seriale

**consigliati ma non indispensabili:**

porta parallela per la stampante

stampante grafica a colori (preferibilmente tipo Deskjet)

mouse

**Software:**

MS-DOS 6.0 o superiore.

## 9.3 SISTEMA SSPV

Software per la supervisione e il controllo interattivo di presse.

Software integrato per la diagnostica completa della macchina, la memorizzazione dei dati tecnici relativi agli stampi e l'acquisizione di dati essenziali per la produzione ed il controllo di processo.

Il pacchetto S.S.P. si compone di un unico modulo software dotato di interfaccia grafica - a pulsanti associati a tasti funzionali o a puntamenti con mouse - ampiamente configurabile e personalizzabile sia nella connessione tra PC e PLC , sia nella composizione delle unità periferiche della macchina - sistemi di lubrificazione, asportatori, dosatori, trince ecc. -.

Gran parte delle pagine sono il risultato di personalizzazioni e di particolari implementazioni, pertanto il presente manuale ha come scopo quello di illustrare il funzionamento del software nelle sue linee generali e in quelle costanti quali ad esempio la gestione dell'archivio stampi, dell'archivio operatori ecc.

### 9.3.1 Istruzioni generali sull'interfaccia grafica interattiva.

Ogni videata costituisce un "pannello" sul quale sono variamente disposti "oggetti di controllo o di attivazione".

Gli oggetti sono classificati come:

- Campi di visualizzazione /display: e' solo visualizzato un testo o un valore.
- Campi di ingresso: è possibile scrivervi o modificarvi il contenuto.
- Bottoni: premendoli si attiva una funzione.
- Liste di selezione: mostra un elenco di oggetti tra cui operare una scelta.
- Bottoni switch o selettori on/off : attivano e disattivano un' opzione o uno stato si/no
- Grafici con cursori: scorrono i punti di un diagramma oppure riquadrano la zona su cui operare

Come norma generale per spostarsi da un oggetto ad un altro si premono i tasti:

TAB per rendere attivo l'oggetto successivo

SHIFT+TAB per rendere attivo l'oggetto precedente

tenendo premuto il tasto TAB ( o lo Shift+TAB) si scorrerà l'intero set degli oggetti su cui si può agire (bottoni, campi di ingresso, cursori di grafici ecc.) ad esclusione dei campi di sola visualizzazione i quali sono gestiti esclusivamente dal software.

Una volta che l'oggetto desiderato e' attivo - in gergo "ha il fuoco o l'attenzione del sistema" - è possibile procedere alla funzione cui è preposto.

Quando un oggetto diventa attivo ottenendo il "fuoco" cambia colore - viene posto in inverse - oppure è evidenziato da un riquadro se è un bottone, è allora possibile attivare la funzione associata nei modi che seguono:

- premendo il tasto INVIO se si tratta di un bottone;
- premendo il tasto SPAZIO (barra spaziatrice) se si tratta di un bottone switch.

- inserendo il testo o il valore e premendo INVIO o TAB se si tratta di un campo di input.
- premendo PGUP o PGDN per spostarsi da un cursore all'altro di un grafico e usando le frecce direzionali per muoverli;
- premendo prima SPAZIO per visualizzare l'elenco e poi le frecce per scorrere una lista di selezione, infine INVIO per selezionare.

### 9.3.2 Utilizzo del mouse

Utilizzando un mouse le procedure risultano enormemente semplificate seguendo i seguenti principi:

- posizionarsi sull'oggetto di interesse e premere il tasto sinistro del mouse per ottenere la funzione o per rendere attivo l'oggetto.
- posizionarsi e tenere premuto il tasto sinistro per muovere oggetti - ad es. i cursori di un grafico.
- posizionarsi sulle barre di scorrimento delle liste di selezione tenendo premuto il tasto sinistro per scorrere gli elenchi.

### 9.3.3 Acceleratori con tasti funzione:

Se il campo ha associato un tasto funzionale - normalmente ciò accade ai bottoni - allora semplicemente premendo il tasto si attiva la funzione. In questi casi il bottone presenta oltre al nome della funzione anche la sigla del tasto funzionale associato. I tasti a volte possono avere un'immagine esplicativa della funzione che svolgono.

### 9.3.4 Muoversi tra le pagine.

La Pagina principale non contiene alcun pulsante, ma premendo un tasto qualsiasi è possibile attivare il menu principale che consente di accedere a tutte le funzioni dell'applicativo.

Per accedere ad una pagina si utilizza generalmente un Push Button al quale è associato un tasto - o una coppia di tasti - funzionale.

ad. es: per accedere ai parametri dell'iniezione sarà sufficiente premere contemporaneamente i tasti SHIFT e il tasto F9.

In ogni pagina è poi presente il Push Button (solitamente ESC) per ritornare al punto di partenza.

## 9.4 PRIORITÀ E PASSWORD PER GLI OPERATORI.

Il sistema controlla ogni operazione e gli accessi alle singole pagine tramite una gerarchia di priorità.

Tale gerarchia è comunque modificabile per esigenze specifiche.

La priorità è attivata all'avvio del sistema o ad ogni cambio di operatore introducendo correttamente la password associata all'operatore.

Ad ogni operatore viene associata una priorità operativa ed una parola chiave personale (password) all'atto dell'inserimento nel database degli operatori.

Classificazione delle priorità:

**Priorità A:-** amministratore di sistema, può accedere ovunque e modificare qualsiasi cosa.

**Priorità B:-** operatore montatore, può accedere ovunque e modificare qualsiasi cosa, con la sola eccezione del database degli operatori al quale non gli è consentito di accedere. Con questa priorità non è possibile, a livello pratico, eseguire una sola cosa: modificare o vedere le password di altri operatori.

**Priorità C:-** operatore esperto: non può accedere ai database di operatori e stampi ma può comunque modificare i singoli parametri della macchina.

**Priorità D:-** operatore controllore: ha accesso ad ogni pagina di diagnostica, può verificare tutti i parametri di attrezzamento della macchina ma non gli è concesso di modificare alcunchè.

Ogni volta che il sistema è avviato viene richiesta la password relativa all'ultimo operatore che aveva spento la macchina.

E' concesso di sbagliare due volte la password, mentre al terzo tentativo fallito il sistema attiva la priorità minima D.

Premendo il tasto ESC alla richiesta della password il sistema prosegue attivando subito la priorità minima D senza attendere altri tentativi.

Se comunque si commettono tre errori e il sistema attiva la priorità minima è sempre possibile effettuare una operazione di CAMBIO OPERATORE - premendo l'apposito pulsante - e quindi di acquisire nuovamente la priorità corretta.

### 9.4.1 Annullamento della Password.

Qualora l'operatore avesse la necessità di assentarsi o comunque desiderasse disattivare la propria priorità in modo da lasciare la macchina incustodita senza il pericolo che questa subisca modifiche o manomissioni indebite, ha la possibilità di disattivare la propria priorità effettuando un CAMBIO OPERATORE premendo poi il tasto di ESC per togliere la priorità.

In tal modo il sistema rimane con la priorità minima e al ritorno dell'operatore, con un nuovo CAMBIO OPERATORE e la reimmissione della giusta password può ritornare alle normali operazioni.

### 9.4.2 Inserimento Password.

Ogni volta che è richiesto l'inserimento della parola chiave - password - appare una finestra come mostrato sotto.



è necessario digitare correttamente la parola associata all'operatore corrente e confermarla con il tasto "INVIO". Al fine di evitare che altri possano vedere la parola chiave questa non appare nella forma con la quale è inserita ma sottoforma di asterischi. E' possibile fallire due volte la password, se però si fallisce una terza volta il sistema toglie le priorità e riporta a quella più bassa, in tal caso viene emesso un avviso dell'avvenuto fallimento dopo di che il sistema prosegue.

Se invece di inserire la password l'utente preme il tasto ESC allora il sistema toglie immediatamente la priorità e poi prosegue. Questo è inoltre un modo per togliere la priorità senza attendere di sbagliare per tre volte.

## 9.5 ALLARMI: RICHIAMO AUTOMATICO

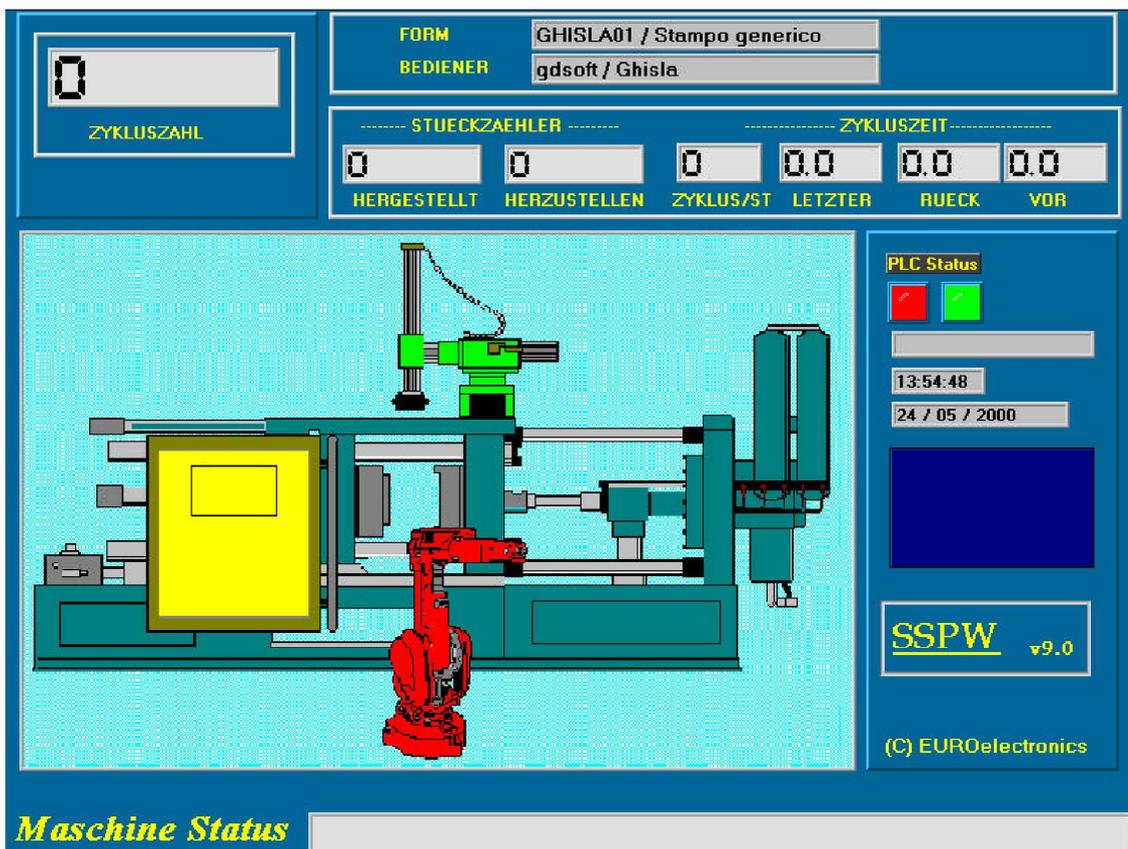
Il sistema ha reso attivo un automatismo ritenuto piuttosto utile per il quale ad ogni salita di un allarme presenta a video immediatamente la pagina relativa alle situazioni di allarme. In sostanza qualsiasi operazione è interrotta per dare spazio alla visualizzazione degli allarmi in corso. Analogamente non appena gli allarmi sono cessati, per esempio attraverso l'apposito reset, la pagina scompare e il sistema prosegue senza ulteriori passaggi l'attività che era precedentemente in corso.

Quando la pagina degli allarmi appare automaticamente - esiste infatti la possibilità di accedervi in ogni momento con un apposito pulsante - può comunque essere tolta premendo il tasto di ESC e, in tal caso, non interferirà con le operazioni a video nonostante gli allarmi in corso, sino a quando qualche altro allarme sarà salito. Questa funzione impedisce che durante le fasi di allarme il video sia costantemente occupato dalla pagina degli allarmi ma consenta, qualora l'operatore lo giudichi necessario, di proseguire oltre.

## 9.6 DESCRIZIONE DELLE SEZIONI .

### 9.6.1 Pagina principale.

La pagina principale appare come una pagina di presentazione , ma in realtà permette di accedere ad una notevole quantità di informazioni:



#### 9.6.1.1 Informazioni Disponibili:

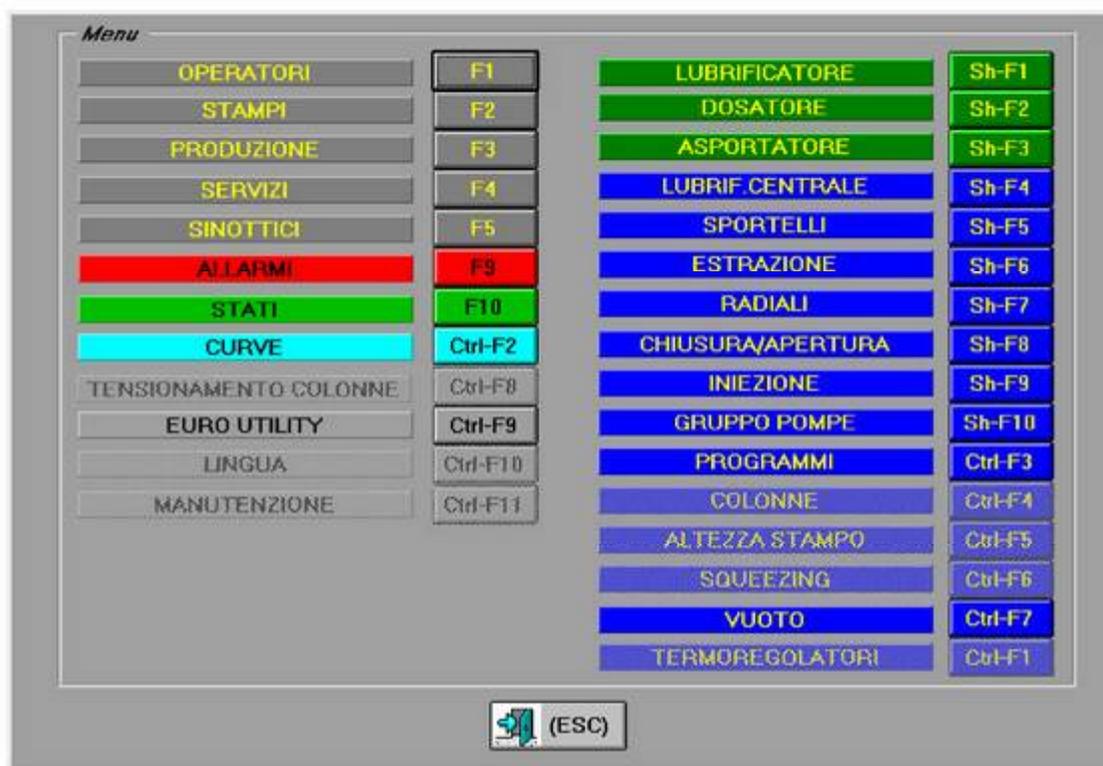
- controllo della produzione con i seguenti contatori:
- **Pezzi Fatti** pezzi considerati buoni nell'ambito del lotto aperto.
- **Da Fare**:pezzi rimanenti per completare il lotto aperto.
- **Pezzi/Ora**:cadenza oraria dei pezzi.
- **Ultimo Ciclo**:ultimo tempo ciclo in secondi rilevato.
- **Tempo Ciclo**:segnatempo in avanti, dall'ultima iniezione.
- **Tempo Ciclo**:segnatempo indietro, dall'ultima iniezione a partire dal tempo ciclo massimo impostato impostabile nella pagina del controllo qualità'.
- **Num. Cicli**: Numero di iniezioni eseguite nel lotto correntemente aperto.
- Stampo e l' operatore correnti.
- Stato del PLC che può assumere diversi valori:
  - RUN, (Led verde acceso) il sistema funziona correttamente.
  - STOP (Led rosso acceso Led Verde spento) Il PLC non funziona correttamente e nessuna operazione sulla macchina risulta possibile. Questo tipo di problema può essere dovuto ad un guasto

alla CPU o alla perdita del programma Macchina. In questo caso contattare il vostro fornitore.

- ALLARME IN CORSO (Led verde e rosso accesi) Il sistema funziona correttamente, ma sono presenti degli allarmi che impediscono alla pressa di andare in ciclo automatico.
- Stato corrente della pressa ed eventualmente i vari steps del ciclo macchina.
- Pressione portata attiva in quel determinato momento.
- Visualizzazione grafica del movimento del piano mobile e del pistone di iniezione.

## 9.6.2 Menu Principale

Per passare al menu delle pagine premere un tasto qualsiasi dalla pagina principale.



Per accedere alle singole pagine premere i tasti funzione evidenziati accanto alla pagina desiderata.

Per ritornare alla pagina principale premere il tasto Esc oppure attendere 30 secondi.

### 9.6.3 Gestione degli operatori

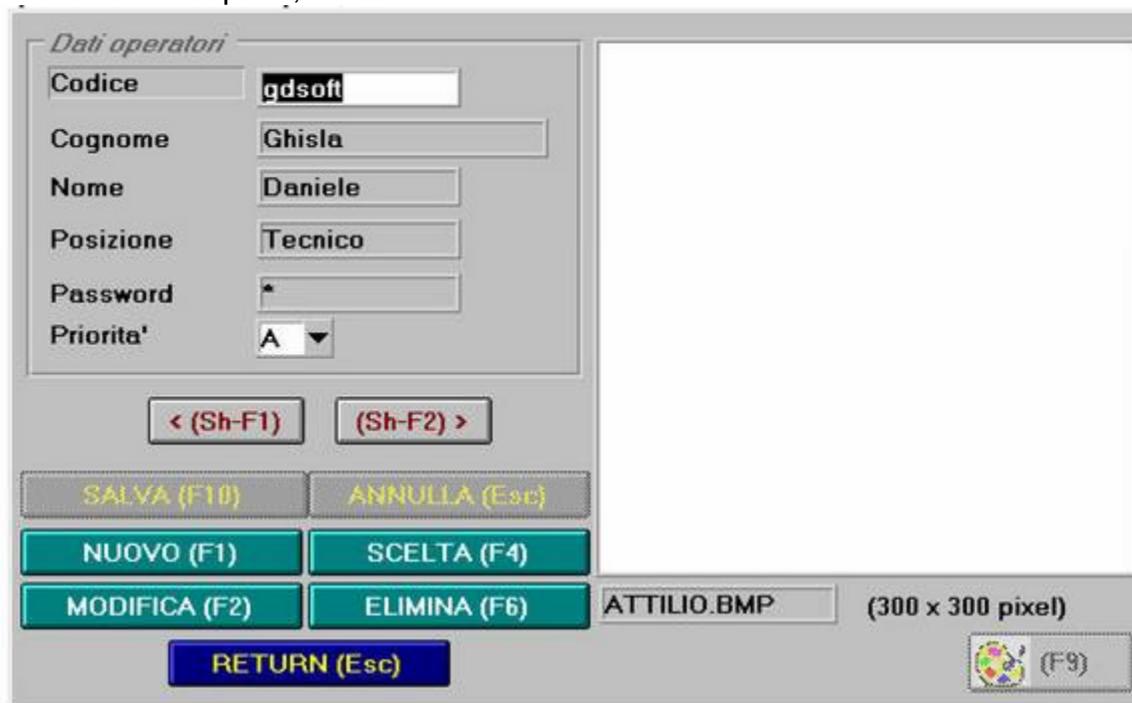
Attraverso il tasto e' possibile accedere all'archivio operatori oppure effettuare un cambio operatore.



Fig. D:Menu Gestione Operatori

#### 9.6.3.1 Archivio Operatori

Nell'archivio operatori è possibile operare direttamente sull'elenco degli operatori abilitati a gestire la macchina, sono fornite le funzioni per aggiungere nuovi operatori, eliminarne, modificarne i contenuti, selezionarne uno specifico dall'elenco completo, ecc...



Questa opzione è accessibile solo ad operatori con priorità A, vale a dire solo all'amministratore del sistema in quanto la modifica delle password di altri operatori potrebbe pregiudicare l'accesso degli stessi alla macchina. L'archivio degli operatori consente di gestire direttamente gli operatori abilitati a controllare la macchina.

### 9.6.3.2 Come Aggiungere un nuovo operatore:

Per aggiungere un operatore è necessario innanzitutto premere il Tasto F1 (Nuovo) e predisporre un codice di riferimento (massimo 10 caratteri). Ci si posiziona sul campo **Codice Operatore** muovendoci tra i vari campi con il tasto TAB fino a che questo cambia di colore. A questo punto inserire il nuovo codice dell'operatore e confermare con il tasto INVIO. Inserire di seguito tutti gli altri dati richiesti (Cognome, Nome, Mansione, Password, Priorità). Porre una particolare attenzione nella scrittura della Password al Tasto CAPSLOCK (Maiuscolo/Minuscolo), in quanto il sistema discrimina le maiuscole e le minuscole. La Priorità deve essere compresa tra A e D e deve essere necessariamente scritta in Maiuscolo.

### 9.6.3.3 Come ricercare un operatore:

Se si conosce il codice dell'operatore di cui si vogliono visualizzare i dati allora è sufficiente posizionarsi sul campo CODICE e inserire il codice dell'operatore da cercare.

Se il codice esiste nell'archivio i dati corrispondenti saranno visualizzati sui vari campi:

NOME, COGNOME, PASSWORD ecc.

Se invece il codice non esiste in archivio si otterrà la possibilità di aggiungere questo codice all'archivio per poi specificarvi i dati di un nuovo operatore.

Un altro modo per ricercare un operatore è quello di scorrere l'intero elenco utilizzando l'apposita opzione LISTA (F4).

### 9.6.3.4 Scorrimento singolo:

Un altro modo per scorrere l'elenco degli operatori in archivio si può ottenere premendo i tasti Sh-F1 (< INDIETRO) e Sh-F2 (>AVANTI). Premendo uno di questi tasti si otterrà di visualizzare i dati dell'operatore precedente o seguente secondo l'ordine alfabetico stabilito dal codice.

### 9.6.3.5 Per eliminare il nome di un operatore dall'archivio.

Selezionare prima o tramite il codice, oppure tramite l'opzione LISTA (F4) l'operatore da eliminare, quindi premere ELIMINA(F6). E' necessario prima confermare rispondendo positivamente alla seguente richiesta. Non e' possibile eliminare l'operatore attivo (operatore corrente) e l'operatore EURO (Password:2532205). Per eliminare l'operatore attivo, effettuare prima un cambio operatore.

### 9.6.3.6 Modifica Operatore (F2).

Questa opzione consente di modificare gli attributi - i dati - di un operatore precedentemente inserito in archivio.

Selezionando questa opzione sarà permesso accedere a tutti i campi ed eccezione del codice per modificarne eventualmente il loro contenuto. Per confermare la modifica premere il tasto SALVA (F10).

Per annullare le modifiche e ritornare senza registrare premere ANNULLA (ESC).

Dal pannello dell'archivio operatori è possibile tornare al menu principale premendo RETURN (ESC).

### 9.6.3.7 Cambio operatore (F2)

Premendo questo pulsante si ottiene di cambiare l'operatore addetto alla macchina.

Ogni operatore è individuato da un codice personale lungo fino a 10 caratteri, quindi come prima cosa si deve inserire il codice del nuovo operatore e confermare con il tasto INVIO, oppure, è possibile rivedere la lista di tutti gli operatori premendo F1 (LISTA).

Per abbandonare l'operazione premere ESC (ANNULLA).

Sia avendo inserito un codice esistente in archivio, sia avendo selezionato dalla lista un operatore si deve digitare in seguito la password ad esso associata. Se il codice e la password sono corretti allora il sistema registra il nuovo operatore, con la sua priorità come operatore corrente. Se il codice inserito non è in archivio l'operazione è annullata. Se la password non è riconosciuta, l'operazione di cambio non ha luogo e inoltre la priorità corrente è annullata e viene posta quella minima. (questo è un modo per togliere la priorità in caso l'operatore si assenti dalla macchina).



## 9.6.4 Gestione degli stampi

Attraverso il tasto è possibile accedere all'archivio Stampi oppure effettuare un cambio stampo.



Fig. G:Menu Gestione Stampi

### 9.6.4.1 Archivio Stampi (F1).

Questa opzione consente di accedere alla gestione diretta dell'archivio degli stampi. Qui è possibile operare direttamente sull'elenco degli stampi - e dei rispettivi parametri di attrezzamento - associati alla macchina. Sono fornite le funzioni per aggiungere nuovi stampi, eliminarne, modificarne i contenuti, selezionarne uno specifico dall'elenco completo, duplicarne uno in uno nuovo ecc... All'interno di questa pagina può essere modificato senza problemi un altro stampo, senza il bisogno di fermare la macchina. Questa opzione è accessibile solo ad operatori con priorità A o B.

Stampo	<input type="text" value="CX09200"/>	Descrizione	<input type="text" value="Stampo cambio automatico"/>
Immagine	<input type="text"/>		
<i>Dati stampa</i>		<i>Servizi</i>	
PERIFERIE	(Sh-F1)	LISTA (F4)	
LUBRIF CENTRALIZ	(Sh-F4)	MODIFICA (F5)	
SPORTELLI	(Sh-F5)	ELIMINA (F6)	
ESTRAZIONE	(Sh-F6)	NUOVO STAMPO (F7)	
RADIALI	(Sh-F7)	BACKUP STAMPI (F8)	
CHIUSURA/APERTURA	(Sh-F8)	STAMPA DATI (Ctrl-F10)	
INIEZIONE	(Sh-F9)	IMMAGINE ? (F10)	
GRUPPO POMPE	(Sh-F10)	MOSTRA (F9)	
QUALITA'	(F3)		
PROGRAMMI	(Ctrl-F3)		
COLONNE	(Ctrl-F4)		
ALTEZZA STAMPO	(Ctrl-F5)		
VACUUM	(Ctrl-F7)		
DESCRIZIONE	(Ctrl-F9)		
 (ESC)			

#### 9.6.4.2 Come Aggiungere un nuovo stampo:



Fig. 1: Inserimento nuovo stampo

L'inserimento di nuovi stampi avviene per duplicazione dei dati di uno stampo già inserito nell'archivio della macchina. In virtù di ciò è sempre utile selezionare (Vedere il paragrafo Ricerca di uno Stampo) uno stampo il cui attrezzamento è simile a quello che si vuole aggiungere e da qui duplicarlo in modo che le variazioni da apportare ai parametri siano il minor numero possibile. E' necessario poi predisporre un codice di riferimento (massimo 8 caratteri) che servirà a distinguere tutto il set di parametri in ogni pagina e in ogni situazione. Scegliere poi l'opzione Nuovo Stampo (F7) che richiede l'inserimento del nuovo codice dello stampo. Inserire il codice stampo e confermare con il tasto F10. A questo punto è stato creato un nuovo stampo con il codice di riferimento inserito e i cui parametri-macchina sono identici a quelli dello stampo che era stato precedentemente selezionato.

#### 9.6.4.3 Modifica immediata (offline) dei parametri di attrezzamento di uno Stampo.

Rimanendo sempre nell'ambito dell'archivio dei dati stampo è possibile apportare modifiche ai valori di ogni componente (Iniezione, Tempi, Quote ecc..) senza per questo trasferire alla macchina questi dati nè, tantomeno fermare il processo in corso che può continuare con un altro stampo in macchina .

E' possibile, in altri termini modificare i parametri di uno stampo in modo off-line senza interferire con i parametri effettivamente in macchina. Per fare ciò è possibile selezionare le diverse pagine che richiamano l'inserimento dei valori. Se si modificano i dati dello stampo montato correntemente in macchina, invece, questi vengono trasferiti immediatamente al PLC.

Tramite la sequenza di tasti SHIFT+F1, oppure SHIFT+F2, SHIFT+F3, ecc. si accede dunque direttamente alle pagine di modifica dei parametri relativi ad ogni componente.

#### 9.6.4.4 L'immagine dello stampo

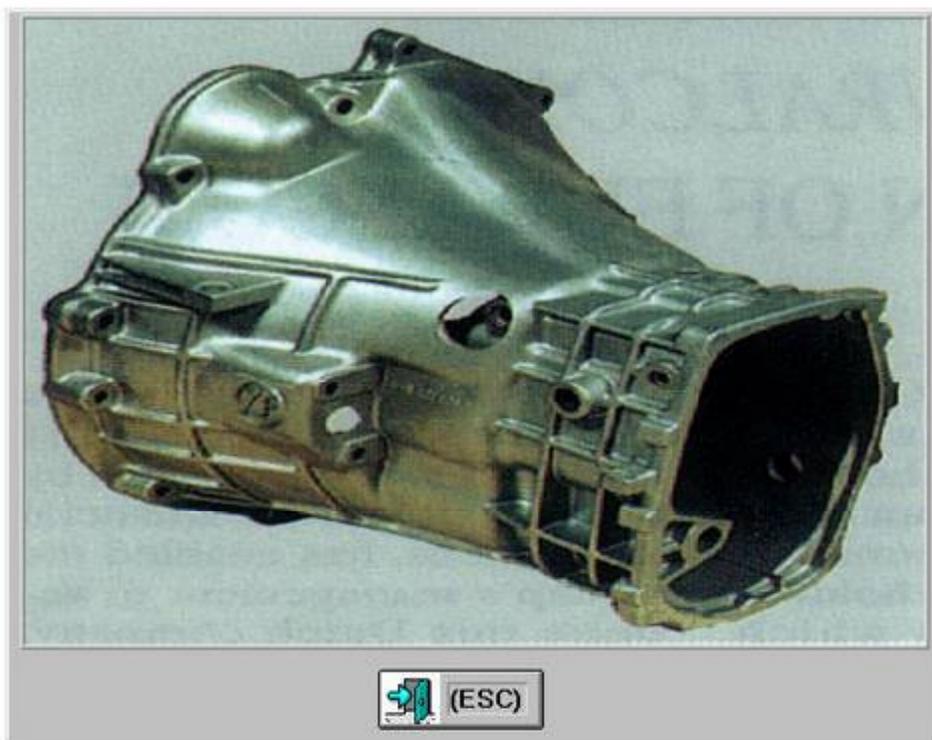
Il sistema è predisposto per la gestione di file di immagine per gli stampi. Se si dispone di immagini acquisite per mezzo di uno scanner o di macchina fotografica, oppure convertite da sistemi CAD è possibile associarle ad un codice di stampo.

Il formato dei file visualizzabili è lo standard BMP o PCX (500 x 350 Pixel).

Per visualizzarla nell'apposito riquadro selezionare l'opzione MOSTRA (F9).

La visualizzazione adatta l'immagine selezionata alle dimensioni del riquadro, quindi per avere una visualizzazione più corretta si consiglia di realizzare immagini con il formato specificato. Per importare una nuova immagine si deve premere il tasto F10.

Appare un menu ed una lista dove e' possibile pescare le immagini già in archivio, oppure, premendo il tasto F1 importare la nuova immagine da Floppy o da altre directory.



#### 9.6.4.5 Come ricercare uno stampo:

Se si conosce il codice dello stampo di cui si vogliono visualizzare i dati allora è sufficiente posizionarsi sul campo STAMPO e inserire il codice da cercare.

Se il codice esiste nell'archivio i dati corrispondenti saranno visualizzati su IMMAGINE e DESCRIZIONE e lo stampo rimane selezionato. Se invece il codice non esiste in archivio si otterrà un messaggio di avviso.

Un altro modo per ricercare uno stampo è quello di scorrere l'intero elenco utilizzando l'apposita opzione LISTA(F4).

#### 9.6.4.6 Lista degli stampi (F4).

Opzione che consente di visualizzare in una lista tutti gli stampi contenuti in archivio. Per scorrere la lista usare i tasti FRECCIA SU e FRECCIA GIU'. Premere F1 (Scegli) oppure il tasto INVIO per visualizzare i dati dello stampo evidenziato - quello contraddistinto dalla riga in inverso -. Il tasto ESC (Annulla) riporta al pannello precedente senza selezionare alcuno stampo.

#### 9.6.4.7 Eliminazione degli stampi (F6).

Per eliminare il nome di uno stampo dall'archivio. Selezionare prima lo stampo tramite il codice, oppure tramite l'opzione LISTA (scegliendo poi nella lista lo stampo da eliminare) quindi premere F6.

E' necessario prima confermare rispondendo positivamente richiesta di eliminazione.

Non è possibile eliminare dall'archivio lo stampo che è correntemente attivo in macchina.

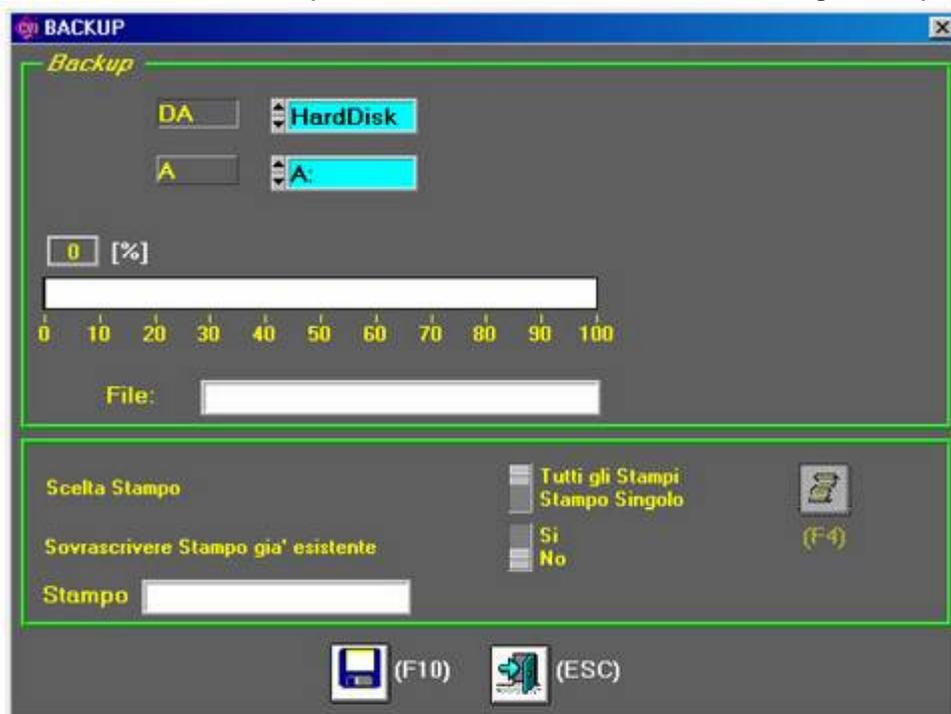
#### 9.6.4.8 Modifica della descrizione e del nome del file di immagine relativa ad uno stampo (F5).

Per modificare i dati relativi alla descrizione dello stampo e all'immagine selezionare l'opzione MODIFICA F5.

Spostandosi sui vari campi tramite i tasti TAB (avanti) e Shift+TAB (indietro) è possibile modificare i dati relativi ai due attributi. Per registrare le modifiche e ritornare al pannello precedente, confermare con il tasto CONFERMA (F10), per annullare le modifiche e ritornare senza registrare premere ANNULLA (ESC).

#### 9.6.4.9 Backup dei dati stampo su dischetto.

Può risultare utile procedere periodicamente alla copia dei dati stampo su dischetto al fine di prevenire la perdita di tali dati in caso di guasto permanente al disco del sistema - dove peraltro sono sempre registrati ad ogni modifica -. Per fare ciò selezionare l'opzione BACKUP F8. Si ottiene il seguente pannello:



Il salvataggio dei dati stampo può essere di tipo globale (tutti gli stampi esistenti in archivio) oppure di tipo singolo (viene salvato uno stampo singolo). Questa opzione deve essere selezionata dall'operatore tramite l'apposita voce. Se si decide di effettuare un salvataggio globale si tenga presente che su un dischetto da 1,44 MB possono essere salvati circa 500 stampi. Per salvare uno stampo singolo scegliere dalla lista (F4) il codice desiderato. Selezionare F10 per procedere alla copia, avendo cura di inserire un dischetto preformattato nell'apposito drive.

Una barra a scorrimento indicherà a che punto della copia ci si trova.

La copia può essere interrotta in qualsiasi momento tramite il tasto Esc. Eventuali stampi già esistenti sul dischetto verranno sovrascritti solo per volontà dell'operatore, a meno che l'opzione di sovrascrittura automatica non sia stata attivata prima della copia.

#### 9.6.4.10 Ripristino dei dati stampo

Una volta salvati gli stampi possono essere recuperati seguendo la procedura contraria al backup. Devono essere invertiti i nomi del disco sorgente e del disco di destinazione. Il sorgente diverrà il disco A: mentre la destinazione sarà rappresentata dalla voce Hard disk. A questo punto potrà essere effettuato un recupero globale o singolo.

Anche in questo caso gli stampi già esistenti non verranno sovrascritti a meno che non sia volutamente specificato. Se si procede al ripristino di uno stampo singolo assicurarsi di avere invertito i dischi, poi tramite la LISTA (F4) scegliere dal dischetto lo stampo desiderato. Nella lista apparirà per comodità anche la data del salvataggio dello stampo.

Il sistema è in grado di controllare automaticamente l'integrità e la compatibilità dei dati archiviati, tuttavia si sconsiglia di ripristinare dei dati la cui provenienza è diversa dalla macchina su cui si sta operando. Conservare quindi i dischetti con un'etichetta riportante la data del backup e la macchina di provenienza.

#### 9.6.4.11 Cambio Stampo (F2).

L'operazione di cambio stampo è possibile solo su stampi già esistenti e creati tramite le pagine di gestione archivio stampi. Per effettuare un cambio stampo tornare al menu principale, scegliere STAMPI (F2) e successivamente CAMBIO STAMPO (F2). Inserire il codice dello stampo nell'apposito pannello oppure sceglierlo dalla lista premendo F1. Se il codice inserito non è in archivio l'operazione è annullata.

Per poter trasferire in macchina i dati di uno stampo nuovo sono indispensabili alcune condizioni:

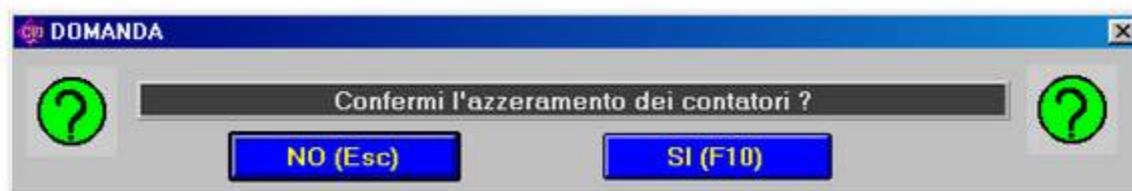
- il PLC deve essere collegato.
- la macchina deve essere in Attrezzamento.
- l'operatore deve avere priorità A o B.

#### 9.6.4.12 Trasferimento dati al PLC

Dopo avere inserito il codice di uno stampo esistente il sistema procede su richiesta al trasferimento di tutti i dati al PLC.

#### 9.6.4.13 Azzeramento e aggiornamento dei contatori

A trasferimento concluso viene chiesto se si vogliono azzerare i contatori parziali per il nuovo stampo:



#### 9.6.4.14 Inserimento dei dati di produzione

Appare un pannello in cui è possibile inserire i dati relativi alla nuova produzione. Questi dati verranno utilizzati per pianificare il nuovo lotto di produzione.



The image shows a software dialog box titled "NUOVO LOTTO". It contains four input fields and one button. The fields are: "Pezzi da fare" with the value "3500", "Figure" with the value "2", "Nome lotto" with the value "28-12-99", and "Iniezioni da fare" with the value "1750". The "Nome lotto" field has a yellow highlight. At the bottom center is a button labeled "OK (F10)".

Field	Value
Pezzi da fare	3500
Figure	2
Nome lotto	28-12-99
Iniezioni da fare	1750

**A questo punto il cambio stampo è stato effettuato e la macchina è pronta per partire per una nuova produzione.**



Il menu della gestione di produzione permette l'accesso alle seguenti pagine:

- **F1 Contapezzi:** Presenta una videata di sintesi sui dati di produzione e consente di settare il numero di pezzi da produrre. Sono inoltre presenti i tempi di produzione e di fermo.
- **F2 Turni:** Sono inseriti i contatori dei pezzi buoni e scarto relativi ad ogni turno. E' possibile inoltre , premendo F1 nella pagina dei turni, accedere ad un archivio e visualizzare i dati dei turni passati.
- **F3 Fermi:** E' possibile accedere alla gestione dei fermi macchina e creare uno storico (opzione) .
- **F4 Controllo qualità:** Permette di impostare i tipi di scarti da valutare ed il loro relativo conteggio.
- **F5 Tolleranze:** Consente di impostare le tolleranze per il controllo di processo (curve di iniezione).
- **F6 Dati Tecnici:** Contiene un elenco di dati tecnici fornito dal costruttore della pressa (Opzione).

### 9.6.5.1 Contapezzi (F1)

Pagina di presentazione dei dati relativi alla produzione in corso. i contatori sono sempre visualizzati in forma duplice, vale a dire che viene sempre visualizzato il numero di iniezioni e il numero di pezzi come prodotto delle iniezioni per le figure dello stampo. PEZZI DA FARE: è un dato che l'operatore imposta ogni qualvolta si fa

partire una nuova produzione. dopo aver inserito questo dato - che rappresenta appunto il numero di pezzi richiesto alla produzione - il sistema risponde chiedendo se si intende azzerare i vari contatori di iniezioni, pezzi, scarti ecc. -. Quindi procede aggiornando il contatore complessivo relativo allo stampo con il numero di iniezioni e pezzi prodotti con l'ultimo lotto.

Uno stampo prevede un numero indefinito di produzioni (lotti).

The screenshot displays a control panel with three main sections: 'PRODUZIONE', 'CONTATORI', and 'TEMPI E STATISTICHE'.  
1. **PRODUZIONE**: Includes a stamp name 'STAMPETT / Stampettino', a 'Controllo fine produzione' button (ON), 'Pezzi da produrre' (0), 'Figura' (1), 'Iniezioni da fare' (0), 'Lotto' (07-10-99), and 'Inizio lotto' (07-10-1999\*16:57:31).  
2. **CONTATORI**: A table with columns 'Totale', 'Scarti', 'Buoni', 'Da fare', and 'Dati stampo'. It shows zero values for 'Iniezioni' and 'Pezzi'. A 'RESET (F10)' button is present.  
3. **TEMPI E STATISTICHE**: Shows time counters for T1 (lot start), T2 (production), T3 (machine out), T4 (setup), and T5 (pumps on). It also includes 'Resa %' (0.0), 'Tempo min. previsto' (00:00), and 'Iniezioni/Ora' (0).  
An '(ESC)' button is located at the bottom right.

**Figure:** è un dato che imposta l'operatore, rappresenta il numero di pezzi dello stampo. Nel computare le iniezioni e i pezzi si utilizza la relazione: PEZZI = INIEZIONI \* FIGURE.

E' caratteristica peculiare di uno stampo. Una volta impostato, quindi, non dovrebbe essere più modificato.

**Iniezioni da fare:** è un dato calcolato, a partire dai pezzi da produrre e dalle figure, il sistema fornisce il numero di iniezioni necessario per coprire la produzione impostata.

Segue una griglia che rappresenta i contatori in pezzi e in iniezioni.

**Totali:** Colpi e pezzi complessivi, tenuto conto di pezzi buoni e pezzi scartati di tutto il lotto.

**Scarti:** Colpi e pezzi scartati automaticamente dal sistema.

**Buoni:** Differenza tra i colpi e pezzi totali e quelli scartati.

**Ancora da fare:** Rappresenta il numero di colpi e pezzi ancora da fare per raggiungere la produzione impostata.

esempio:

Viene impostato un primo lotto per una produzione di 5000 pezzi con uno stampo a due figure. Le iniezioni da fare sono 2500. Al termine di questa produzione le iniezioni sono state 2600, i pezzi complessivi 5200, le iniezioni buone 2500 e quelle scartate 100.

Impostando una nuova produzione si otterrà come effetto l'aggiunta di 2600 (le iniezioni complessive) al totalizzatore complessivo di iniezioni dello stampo.

### 9.6.5.2 Creazione di un nuovo lotto di produzione

Per creare un nuovo lotto di produzione e' sufficiente impostare un nuovo numero di pezzi da produrre, un numero di figure diverse oppure resettare il contapezzi agendo sul pulsante F10.

### 9.6.5.3 Visualizzazione dei Timer di produzione

Sono disponibili 6 tipi di temporizzatori che identificano altrettante parti importanti della produzione. Questi temporizzatori vengono resettati ad ogni cambio produzione o azzeramento dei contatori.

**Tempo di Occupazione Lotto:** Tempo occupato dal lotto dalla sua creazione .

**Tempo di Produzione Lotto:** Tempo in cui la macchina ha effettivamente prodotto ( ciclo automatico).

**Tempo di Fermo Lotto:** Ogni qualvolta la pressa si trova in ciclo automatico ed il tempo ciclo supera quello impostato il sistema inizia a conteggiare il tempo di fermo lotto.

**Tempo di Attrezzamento Lotto:** Tempo in cui la macchina risulta in attrezzamento (Ausiliari accesi e selettore in attrezzamento).

**Tempo di Pompe accese:** Tempo Totale di Pompe accese

NB: Tutti i tempi , ad eccezione del tempo di pompe accese sono associati al lotto di lavoro e quindi sono azzerabili con la creazione di un nuovo lotto , oppure premendo il tasto di reset.

### 9.6.5.4 Dati statistici

**Tempo Minimo previsto:** Dato indicativo circa la fine presunta della produzione - in prospettiva teorica di assenza di fermi - calcolato sulla base del tempo ciclo attuale e del numero di iniezioni ancora da fare per completare la produzione.

**Resa della Produzione:** Rappresenta il rapporto percentuale tra il tempo di occupazione ed il tempo di produzione.

**Iniezioni Ora:** Tre display rappresentano rispettivamente il numero di iniezioni per ora con:

a. Tempo di Occupazione.

b. Tempo di produzione.

c. Tempo di Occupazione-Tempo di attrezzamento.

**Dati Stampo:** Sono i colpi e i pezzi che uno stampo ha prodotto, tenuto conto di diversi lotti di produzione.

**Controllo fine produzione:** Attivando questa opzione è possibile interrompere la produzione quando le iniezioni effettuate raggiungono quelle impostate esclusi gli scarti.

## 9.6.6 Gestione dei turni(F2)

La gestione dei turni permette di visualizzare i pezzi prodotti e gli scarti (parziali e totali) relativi ad ogni turno di produzione.

### 9.6.6.1 Impostazione nuovi orari dei turni e degli operatori

Per cambiare gli orari dei turni basta posizionarsi con il TAB sulle caselle degli orari ed inserire il nuovo orario.

Siccome il sistema effettua alcuni controlli base sulla validita' dei dati inseriti per evitare problemi si consiglia di partire dall'ultimo orario e proseguire all'indietro fino al primo.

The screenshot shows the 'SCHICHTEN' (Shifts) management window. At the top, it displays the printer name 'STAMPO STAMPETT / Stampettino', the current time '08.25:14', and the date '28 Dicembre 1999'. Below this, the shift start and end times are defined:

Turno	Da	A
1. TURNO	0600	1400
2. TURNO	1400	2200
3. TURNO	2200	0600

The 'Contatore' (Counter) section is divided into three columns for the shifts. Each column has radio buttons to select the active shift. The 1st shift is currently selected. The data for each shift is as follows:

	1. TURNO	2. TURNO	3. TURNO
Iniezioni	0	0	0
Scarti	0	0	0
Operatore	Ghisla	Perini	Violini
Tot.	0	1	0
Scarti	7062	30179	30179

At the bottom of the window, there are two buttons: 'MODIFICA DATI (F1)' (blue) and 'RESET (F3)' (red). An 'ESC' button is also present in the bottom right corner.

Per impostare il nome degli operatori posizionarsi sulle caselle bianche sotto i contapezzi di ogni turno

### 9.6.6.2 Storico dei dati turno

Premendo il tasto "Lista Dati" (F1) e' possibile accedere all'archivio dei turni passati e scorrerlo attraverso una finestra apposita.

Data/HH	Operatore	Stampo	Iniezioni	Scarti	%
21/05/01-14:55:53	1 Ghisla	STAMP001	0	0	0.0
04/05/99-07:30:05	3 Catterina	STAMP001	1856	4416	237.9
04/05/99-14:00:30	1 Ghisla	STAMP001	4384	2080	47.4
04/05/99-22:00:17	2 Violini	STAMP001	4352	4448	102.2
05/05/99-09:58:53	2 Violini	STAMP001	4352	4448	102.2
05/05/99-13:30:03	1 Ghisla	STAMP001	1	4	400.0
12/05/99-13:43:41	1 Ghisla	STAMP001	4023	2080	51.7
20/05/99-19:01:11	3 Violini	STAMP001	18	23	127.8
28/05/99-14:17:20	1 Ghisla	STAMP001	81	37	45.7
02/06/99-15:21:48	1 Ghisla	STAMP001	0	0	0.0
03/06/99-15:22:50	1 Ghisla	STAMP001	0	0	0.0
02/09/99-15:13:50	1 Ghisla	STAMP001	0	0	0.0
03/09/99-16:50:14	1 Ghisla	STAMP001	0	0	0.0
06/09/99-15:48:06	1 Ghisla	STAMP001	0	0	0.0
07/09/99-09:26:08	2 Perini	STAMP001	0	0	0.0
08/09/99-06:51:25	2 Perini	STAMP001	48749	14883	30.5
17/11/99-08:02:28	2 Perini	STAMPETT	0	14915	0.0
17/11/99-15:54:09	1 Ghisla	STAMPETT	0	7062	0.0
30/11/99-09:28:06	2 Perini	STAMPETT	1	15264	1526400.0

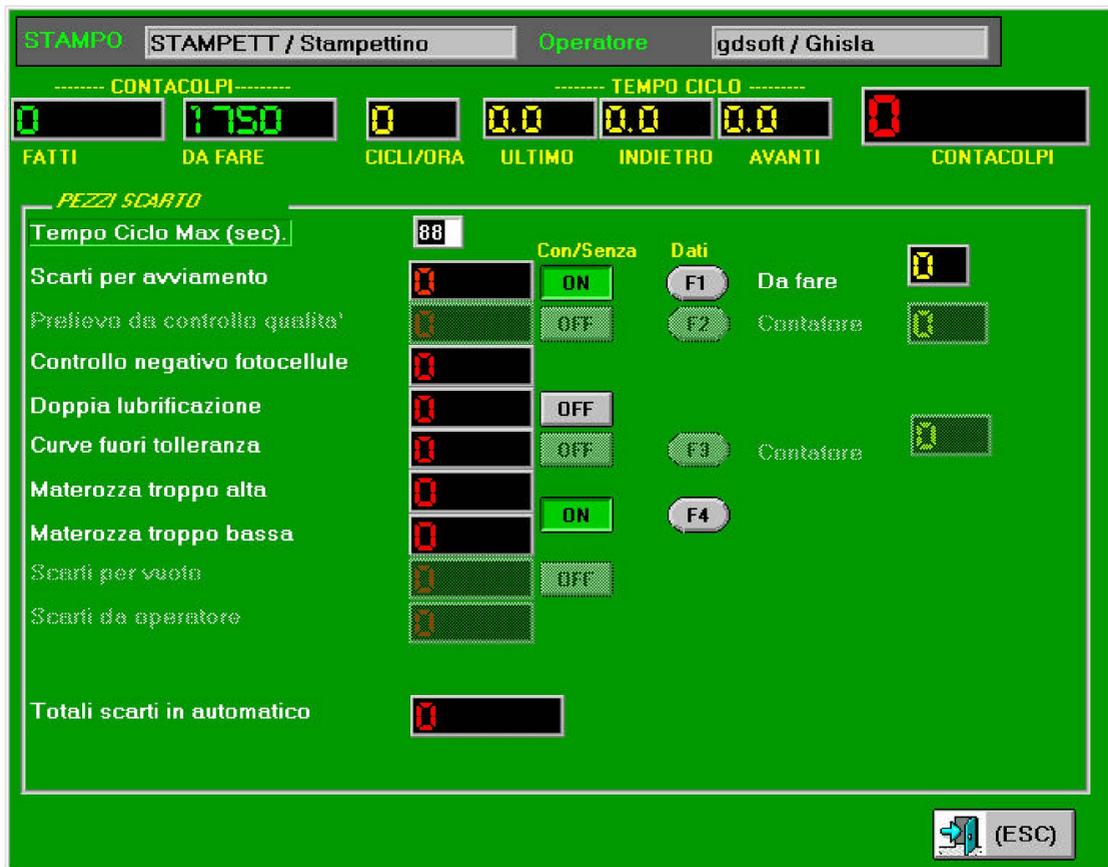
Il pulsante F2 permette di modificare i singoli parametri di questi turni, mentre con F3 si eliminano i turni in eccesso. Il sistema permette di vedere sempre gli ultimi 200 turni riservandosi il diritto di eliminare automaticamente quelli in eccesso

### 9.6.6.3 Azzeramento dei contatori

Con il tasto di reset vengono resettati tutti i contatori dei turni (Totali e parziali).

### 9.6.7 Controllo qualità' (F4).

Pagina di presentazione dei dati per il controllo e la supervisione della qualità. Sono presentati i contatori dei pezzi scartati suddivisi secondo la causa che li ha generati e i selettori per disattivare gli automatismi di scarto e per resettare i contatori.



I pezzi scartati sono conteggiati per categoria di causale singola e poi sommati.

I pulsanti evidenziati con ON o OFF consentono di attivare o disattivare il meccanismo di scarto automatico dei pezzi della categoria in riferimento mentre eventuali tasti supplementari (F1...F9) permettono di accedere ai sottomenu di impostazione dati.

#### 9.6.7.1 Tipologie di pezzi scarto

Le tipologie di scarto sono così suddivise:

- 1) Scarto per superamento tempo interruzione ciclo  
Questa tipologia di scarto meglio nota come scarto per avviamento produzione agisce. Ogni qualvolta il tempo di ciclo supera il valore impostato. Nei tempi macchina viene attivato un meccanismo di riavviamento con scarto dei primi pezzi. Trascorso quindi il tempo ciclo, ogni x secondi (dove x equivale al tempo di incremento visualizzato come tempo "Per interruzione ciclo") si incrementa di uno il numero di pezzi da scartare per avviamento, sino ad un massimo specificato sotto ("Da scartare in avviamento"). Il tempo di

interruzione ed i cicli da scartare sono impostabili tramite la funzione F1.

- 2) Scarto per prelievo pezzo dal controllo qualità . (Opzione)
- 3) Scarto pezzo per controllo da fotocellule.  
I pezzi vengono scartati solitamente da un robot tramite un controllo di integrità pezzo attraverso l'utilizzo di sensori ottici. Questo scarto genera un allarme immediato che impedisce la prosecuzione del ciclo onde evitare la rottura dello stampo.
- 4) Scarto per doppia lubrificazione. Ogni qualvolta lo stampo viene lubrificato per più di una volta senza che alcun pezzo sia stato prodotto, viene comunicato al robot di scartare il pezzo successivo.
- 5) Scarto pezzo per Curve di iniezione fuori tolleranza.  
Il sistema è in grado di ricevere dei segnali di allarme dal controllo di processo. Questi segnali possono essere scelti attraverso la pagina di Impostazione delle tolleranze delle curve settando degli switch On/Off.
- 6) Scarto per superamento tolleranza sullo spessore materozza.  
E' meccanismo che consente di controllare lo spessore della materozza e, stabilita una soglia di minimo e una di massimo (Selezionabile con F4), di scartare i pezzi che non rientrano in questi limiti. Questo tipo di scarto può essere utile nel caso non si voglia fare entrare il robot con materozze troppo basse o troppo alte.
- 37) Scarto pezzo per vuoto non in posizione. (Opzione)  
Se durante il ciclo di iniezione il vuoto non lavora in modo adeguato il pezzo generato viene scartato.
- 8) Scarto da Operatore. (Opzione)  
E' possibile tramite un tasto sulla pulsantiera (Opzione) generare un pezzo scarto manualmente dopo un controllo visivo da parte dell' operatore.  
I contatori degli scarti sono azzerati assieme ai contatori delle iniezioni (vedere pagina Produzione), ad ogni cambio stampo oppure ogni qualvolta viene impostato un nuovo numero di pezzi da produrre, attivando così un nuovo lotto di produzione.

### 9.6.7.2 Tolleranze (F5).

Permette l'impostazione delle tolleranze nel caso sia presente il sistema ICSW. Nella pagina devono essere inseriti i Minimi e i Massimi tollerati, tenendo come riferimento i valori reali e le medie riportate a fianco. I selettori On/Off sono utilizzati per abilitare l'allarme di pezzo scarto per Robot.

PARAMETRI MIN MAX					Reale		Out		TEMPER. MIN MAX - Ist - Out				
V1	[m/sek]	0.10	0.50	<input type="radio"/>	0.31	OFF	T1	0	999	<input type="radio"/>	500	OFF	
V2	[m/sek]	4.90	5.00	<input type="radio"/>	4.90	ON	T2	0	999	<input type="radio"/>	22	OFF	
IS	[mm]	198	202	<input checked="" type="radio"/>	197	OFF	T3	0	999	<input type="radio"/>	46	OFF	
CS	[mm]	695	703	<input checked="" type="radio"/>	203	OFF	T4	0	999	<input type="radio"/>	87		
PM	[bar]	440	448	<input type="radio"/>	445	OFF	T5	0	999	<input type="radio"/>	139		
TM	[msek]	110	125	<input type="radio"/>	121	ON	T6	0	999	<input type="radio"/>	447		
SM	[mm]	75	90	<input checked="" type="radio"/>	580	OFF							
PS	[bar]	840	860	<input type="radio"/>	853								
VA	[m/sek]	51	58	<input type="radio"/>	54.2								
TR	[sek]	145	155	<input checked="" type="radio"/>	51								

DATI STAMPO					
Superficie attacco di colata	[mmq]	1200	Pressione specifica	[g]	2.70
Forza chiusura macchina	[to]	2800	Lunghezza contenitore	[mm]	400
Corsa pistone	[mm]	980	Peso del getto	[g]	4000
Diametro pistone	[mm]	130	Peso della colata	[g]	3800
Diametro pistone idraulico	[mm]	180	Superficie frontale stampabile	[mm <sup>2</sup> ]	800
Pressione di linea	[bar]	160			

 (ESC)

Una serie di dati sullo stampo e' richiesta nel caso in cui si voglia avere un raffronto reale sui dati derivanti dalle curve di iniezione (Velocità all'attacco di colata, pressione specifica sullo stampo, spessore della materozza etc.). La corsa totale del pistone e' indispensabile anche per fare funzionare la rappresentazione grafica dell'iniezione nella pagina principale.

## 9.6.8

## Servizi (F4)

Il menu dei servizi presenta le seguenti voci:

- Note Stampo**: Nella quale e' possibile inserire le note relative allo stampo selezionato.
- Note macchina**: Si possono inserire alcune note relative alla macchina.
- Data e Ora**: e' possibile cambiare la data e l'ora del PC.
- Test PLC** : Permette di accedere ad una pagina di Test PLC a basso livello riservata esclusivamente a personale esperto.
- Priorità Minima**: Annulla la priorità corrente assegnando una priorità di tipo B.
- Diario Eventi**: Permette di accedere alla lettura del LOG file che contiene tutti gli eventi , giorno per giorno accaduti alla macchina (vedi descrizione avanti).
- Info**: Visualizza la versione del software e i dati di commessa.
- Uscita Programma**: Permette di uscire dal programma e di accedere al sistema operativo.



### 9.6.8.1 Impostazione delle note relative allo stampo

In questa pagina e' possibile inserire delle note relative allo stampo selezionato. Le note possono essere variabili a discrezione del cliente.

### 9.6.8.2 Impostazione delle note relative alla macchina

La pagina delle note macchina invece e' unica ed e' legata alla macchina.

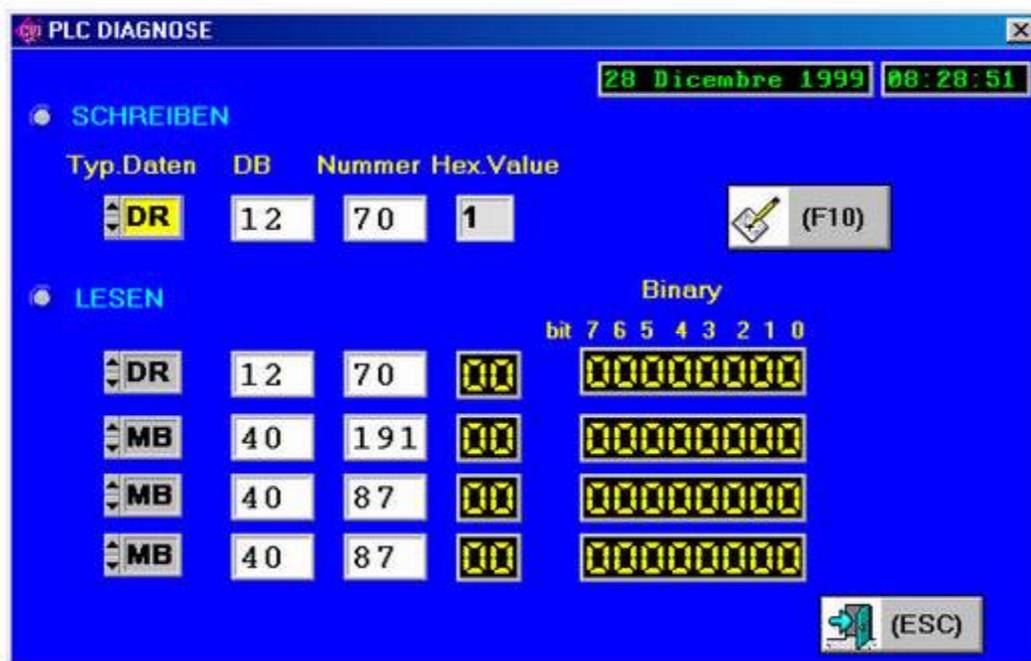
The screenshot shows a software window titled 'ANNOTAZIONI STAMPO' with a blue title bar. Inside, there are several sections for configuring a 'Stampettino' machine. The 'DATI STAMPO' section includes fields for 'Posizione Iniezione', 'Diametro Pistone (mm)', 'Corsa Estrazione', and 'Lunghezza Contenitore'. The 'FDATI STAMPO' section includes fields for 'Piano Mobile (Nr.)', 'Piano Fisso (Nr.)', 'Carrelli (Nr.)', and 'Pistone (Nr.)'. The 'TEMPERATURE' section includes fields for 'Piano Mobile (C)', 'Piano Fisso (C)', and 'Pistone (C)'. The 'FORNO' section has a 'Peso' field. The 'GENERICI' section has fields for 'Iniezioni/Ora', 'Peso Pezzo (kg)', and 'Peso Colata (kg)'. The 'ANNOTAZIONI' section has checkboxes for 'Lubrifica PM a mano (s/n)' and 'Lubrifica PF a mano (s/n)'. A 'Stampettino' dropdown menu is at the top right, and an '(ESC)' button is at the bottom right.

STAMPO	STAMPET	Descrizione	Stampettino
<b>DATI STAMPO</b>			
Posizione Iniezione			
Diametro Pistone (mm)			
Corsa Estrazione			
Lunghezza Contenitore			
<b>FDATI STAMPO</b>			
Piano Mobile (Nr.)			
Piano Fisso (Nr.)			
Carrelli (Nr.)			
Pistone (Nr.)			
<b>TEMPERATURE</b>			
Piano Mobile (C)			
Piano Fisso (C)			
Pistone (C)			
<b>FORNO</b>			
Peso			
<b>GENERICI</b>			
Iniezioni/Ora			
Peso Pezzo (kg)			
Peso Colata (kg)			
.....			
.....			
<b>ANNOTAZIONI</b>			
Lubrifica PM a mano (s/n)			<input type="checkbox"/>
Lubrifica PF a mano (s/n)			<input type="checkbox"/>

### 9.6.8.3 Test PLC.

In questa pagina è possibile testare alcuni valori di ingressi, uscite e variabili interne (merker e dw) del PLC con cui comunica il PC. E' inoltre possibile forzare alcuni di questi valori.

Spostandosi con i tasti TAB (avanti) e Shift+TAB (indietro) è possibile modificare gli indirizzi dei valori e i contenuti da forzare. Sulla prima riga si trova il selettore di scrittura con il quale è possibile impostare un valore e trasferirlo al PLC. Sulle altre quattro righe si possono impostare i valori da testare. Evidentemente i valori sono significativi solo quando la connessione con il PLC è attiva.



#### Tipo di dato:

In scrittura è possibile selezionare valori di USCITE (AB) e memorie interne DW e MW. In lettura si aggiungono a questi valori di INGRESSI (EB). Per selezionare un tipo di dato posizionarsi sul selettore sino a che diventa di colore bianco, quindi premere il tasto SPAZIO e scegliere con le frecce direzionali su/giù il tipo.

#### Num. DB:

E' significativo solo quando il tipo di dato è una DW ed indica il numero del DB di appartenenza.

#### Numero

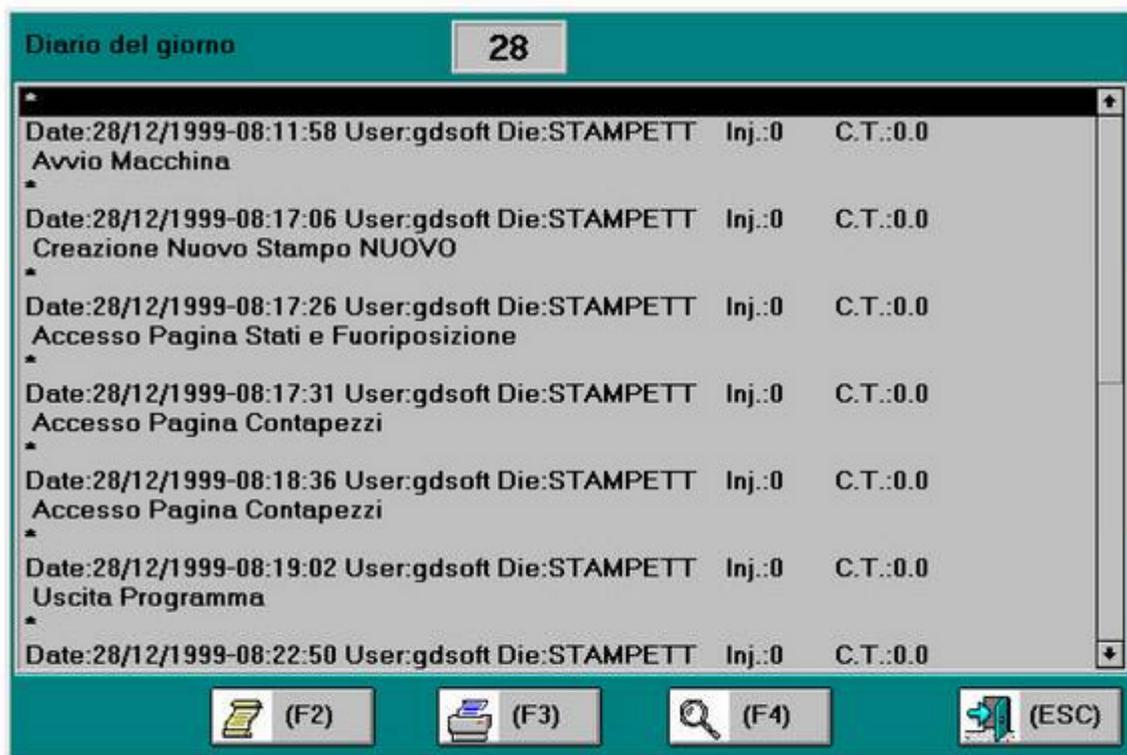
E' l'indice del byte da forzare o da testare.

#### Valori:

Sono quindi riportati i valori in notazione esadecimale e binaria. Per quanto riguarda il valore di scrittura, questi può essere inserito e, tramite il tasto INVIO VALORI PLC, trasferito direttamente al PLC.

#### 9.6.8.4 Diario degli eventi (log file).

Ogni operazione o evento viene registrato in un apposito file contraddistinto dalla data. In una directory particolare del PC vengono memorizzati i "diari" delle operazioni che avvengono sulla macchina. Ogni selezione di una pagina, tentato accesso ad una funzione, modifica di un parametro, salita e discesa di allarmi è registrata in forma di elenco come segue.



Gli eventi sono registrati mensilmente e vengono sovrascritti al mese successivo.

Ogni evento registrato riporta il codice dell'operatore alla macchina, il codice dello stampo montato, il tempo ciclo e il numero di cicli sino a quel momento. Gli eventi legati alla salita e discesa degli allarmi ne indicano anche la durata.

#### 9.6.8.5 Scelta di altri diari

Con il tasto F2 e' possibile scorrere la lista dei giorni registrati. Si tenga presente che i dati del mese corrente sono quelli con data inferiore a quella attuale, mentre quelli con data maggiore rappresentano i diari del mese precedente.

#### 9.6.8.6 Stampa dei diari

Con F3 è possibile stampare l'elenco che appare a video.

#### 9.6.8.7 Filtro sui dati

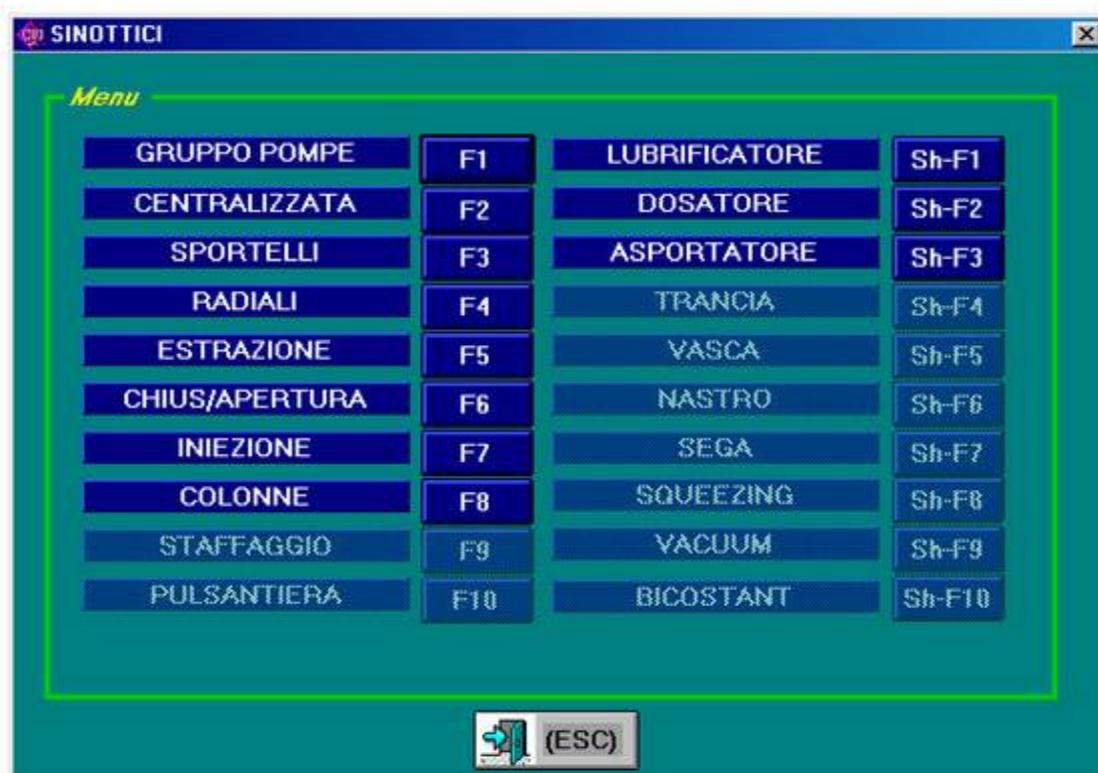
Con il tasto F4 e' possibile impostare una parola e visualizzare solo quelli eventi che la contengono. In questo modo e' possibile avere un'idea precisa sul numero di volte in cui si e' verificato un determinato evento. Il filtro impostato agisce anche sul numero di informazioni indirizzate verso la stampante.

### 9.6.9.1 Generalità

Una serie di pulsanti consente di accedere a pagine che presentano sinottici particolareggiati.

Ne diamo un elenco indicativo poiché questi sono il risultato della applicazione alla macchina con le proprie specifiche peculiarità.

In generale possiamo dire che i sinottici sono solitamente costruiti con una immagine che rappresenta l'elemento da visualizzare e da una serie di lampadine che ne indicanti gli stati degli ingressi e delle uscite digitali del PLC (Leds verdi per gli ingressi , Viola per le uscite). Possono inoltre esistere indicatori digitali (es. per la pressione o per le temperature)





### 9.6.10.1 Generanità:

In questa pagina sono visualizzati gli allarmi in corso sulla macchina. Ogni messaggio di allarme è evidenziato unitamente all'orario in cui è salito. Se l'allarme è ancora attivo, la scritta è rossa, mentre se è disceso, la scritta è verde.

Per quanto concerne gli allarmi disattivati (scritta verde), questi sono visualizzati se il loro stato è diverso dall'ultima volta in cui si è selezionata questa pagina.

Es. Si seleziona la pagina Allarmi. Questa riporta come attivi - in rosso - l'allarme n. 3 e l'allarme n.4. In seguito l'allarme n.3 si disattiva e diventa verde.

A questo punto, se si ritorna alla pagina principale e poi si seleziona nuovamente la pagina Allarmi l'allarme n.3 non comparirà più neanche in verde mentre l'allarme n.4 continuerà ad essere attivo in rosso.

Stampo	Operatore	PLC Status	Data	Time
STAMPETT / Stampettino	gdsoft / Ghisla	RUN	28 Dicembre 1999	08:30:56

Time	Alarm Description	Key
08:30:54	001-Tensione 24Voll	F1
08:30:54	002-Tensione 24V per elettrovalvole	F2
08:30:54	003-Tensione 24V per finecorsa	F3
08:30:54	004-Tensione 24V per Proporzionali	F4
08:30:54	005-Tensione 24V per Pulsantiera Primaria	F5
08:30:54	006-Tensione 24V per Pulsantiera Secondaria	F6
08:30:54	007-Tensione 110 Volt	F7
08:30:54	008-Tensione 220 Volt	F8

STATISTICHE (Sh-F1)  
DOCUMENTAZIONE (Sh-F2)  
ESC

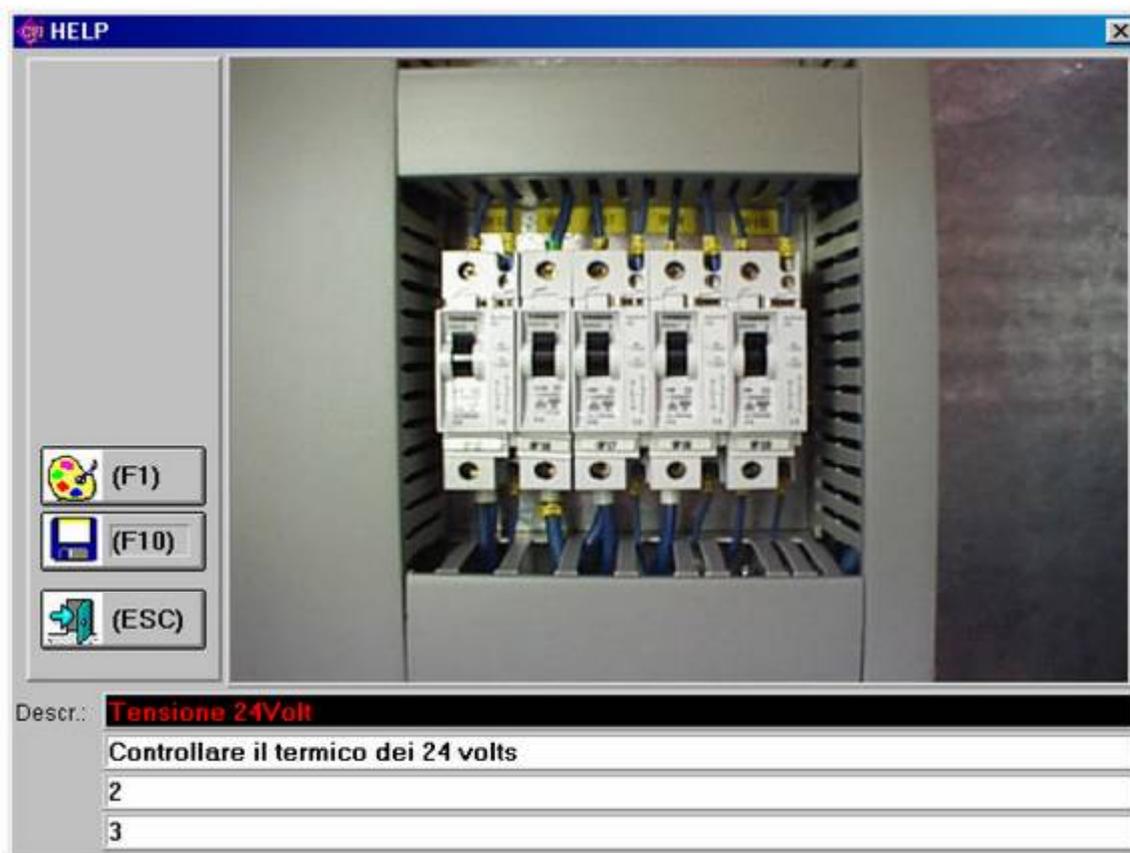
Il sistema permette di visualizzare un massimo di 10 allarmi insieme.

### 9.6.10.2 Pagina di Help

A fianco di ogni allarme attivo compare un pulsante sulla destra, accompagnato da un tasto funzione.

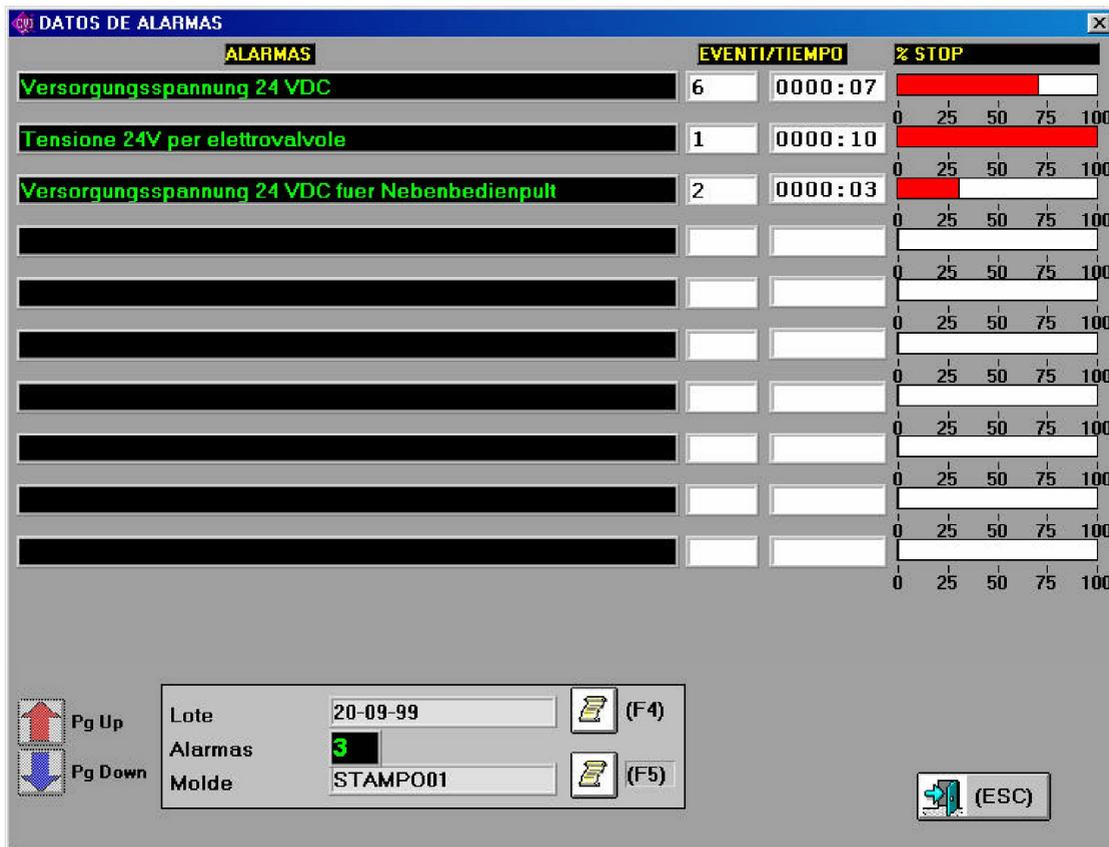
Premendo questo tasto si otterrà una finestra esplicativa sull'allarme stesso. Il sistema di Help è personalizzabile dell'utente. Sono messe a disposizione tre righe per le note. È inoltre possibile inserire una immagine (Formato PCX, 500 x 350 Pixel) premendo il tasto F1 (Importa File PCX).

Per rendere definitiva ogni modifica, confermare con il tasto F10 (Salva).



### 9.6.10.3 Pagina di statistica:

Accedendo alla pagina di statistica (Sh-F1) è possibile avere un'idea del tempo di occupazione dei singoli allarmi relativi ai lotti di produzione ed agli stampi. Il lotto e lo stampo possono essere cambiati utilizzando rispettivamente i tasti F4 e F5



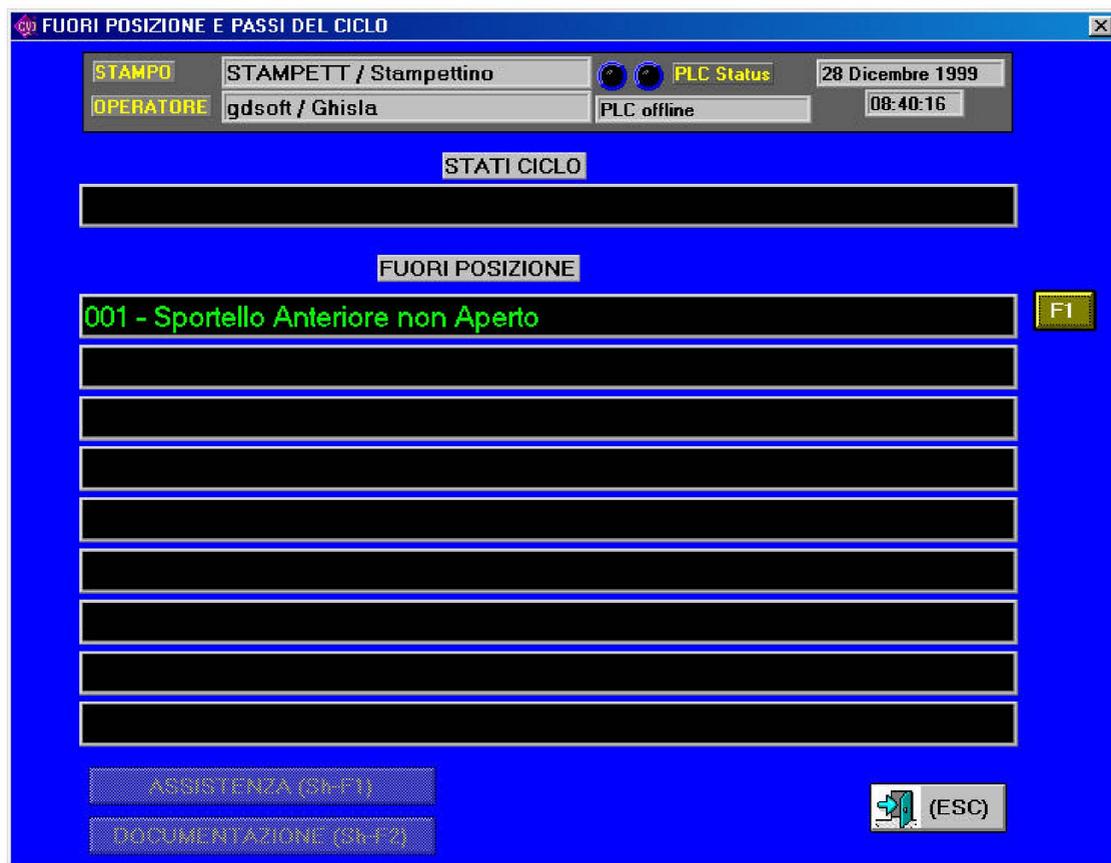
Assieme al tempo di occupazione è visualizzato il numero di volte in cui si è ripetuto l'allarme ed una barra percentuale che rappresenta la percentuale di occupazione riferita all'allarme con durata maggiore.

## 9.6.11

## Stati e Fuori posizione

### 9.6.11.1 Generalità

In questa pagina sono visualizzati in ogni momento i Passi di lavorazione (Stati) della macchina e le situazioni di Fuori Posizione. Il sistema consente di risalire al problema ogni qualvolta la macchina non prosegue nel suo ciclo di automatico.



### 9.6.11.2 Pagina di help

Anche in questa pagina come per gli allarmi è presente un pulsante per attivare l'help sul Fuori Posizione. Le procedure e le possibilità offerte sono le medesime di quelle degli allarmi.

## 10 REGOLAZIONE

### 10.1 MONTAGGIO DEGLI STAMPI

Gli stampi devono essere costruiti in modo da poter essere facilmente montati sui piani della macchina.

A questo scopo essi devono essere costruiti tenendo conto delle caratteristiche geometriche dei piani della macchina come le dimensioni, le aree massime stampabili, le cave di ancoraggio, i fori per estrattori e pistone-iniettore, lo spazio dentro le colonne della macchina, etc. (vedi dati applicazione stampi).

Il baricentro della figura del pezzo da pressofondere deve risultare il più possibile centrato all'asse orizzontale della macchina.

Ogni movimento macchina eseguito in fase di montaggio o di regolazione stampi viene effettuato in bassa pressione per evitare l'urto violento del semistampo piano mobile contro il semistampo piano fisso e per garantire così una maggiore sicurezza.

Normalmente il dispositivo montaggio stampi consiste in:

- cave di ancoraggio per viti a "T";
- viti a "T".

Per ridurre i tempi necessari per la sostituzione dello stampo e semplificare le apposite operazioni, a richiesta del cliente, la macchina può essere dotata di un dispositivo bloccaggio rapido stampi.

Le operazioni da eseguire per effettuare il montaggio dello stampo sulla macchina sono le seguenti:

- 1) Allacciare la tensione al quadro di comando, chiudendo l'interruttore generale e premendo il pulsante "tensione inserita" sul quadro di comando;
- 2) Selezionare il regime di lavoro della macchina, ruotando il selettore a leva "Automatico-Manuale" in posizione "Manuale";  
Con questa operazione ogni movimento a seguire avverrà esclusivamente premendo l'apposito pulsante e non sarà mantenuto al rilascio del comando
- 3) Premere il pulsante "Motore pompa inserita" sul quadro di comando per inserire il motore pompa principale.
- 4) Posizionare il selettore a chiave "Montaggio stampi" sulla pulsantiera in "Montaggio stampi" in modo da eccitare l'elettrovalvola di scarico portata cosicché il flusso a grande portata e a bassa pressione viene mandato in linea tramite la valvola di regolazione di portata.
- 5) Premere il pulsante "Apertura macchina" sulla pulsantiera.  
Il piano mobile lentamente si allontana dal piano fisso fino alla limitazione di corsa determinata dalla posizione del finecorsa di macchina aperta.
- 6) Predisporre il gruppo chiusura affinché sia regolato in base all'altezza dello stampo che si desidera montare.
- 7) Disattivare il circuito idraulico spegnendo la pompa e togliere tensione dal quadro di comando attraverso l'interruttore generale.

Per motivi di sicurezza del personale è necessario lucchettare in posizione di apertura l'interruttore generale prima di eseguire qualsiasi operazione all'interno della macchina. Ricordarsi altresì di posizionare gli appositi cartelli di segnalazione 'macchina in fase di montaggio stampo'.

- 8) Qualora le dimensioni dello stampo richiedono lo sfilamento di una o di tutte e due le colonne superiori seguire le istruzioni fornite nel paragrafo 7.3
- 9) Montare, utilizzando un sistema di sollevamento, il semistampo piano fisso dopo averne inserito il contenitore.
- 10) Regolare la posizione del semistampo piano fisso in modo da far corrispondere stampo, contenitore e piano fisso.
- 11) Serrare il semistampo sul piano fisso utilizzando le apposite viti di ancoraggio a "T".
- 12) Montare il semistampo piano mobile sul semistampo piano fisso utilizzando le quattro colonnette di centraggio dello stampo.
- 13) Introdurre negli appositi fori del piano mobile le colonnette di spinta dell'estrazione centrale. In alcuni stampi, dove necessita il ritorno delle spine dell'estrazione centrale, può essere necessario fissare queste colonnette al semistampo piano fisso.
- 14) Fornire la tensione al quadro di comando, come in (1).
- 15) Attivare il circuito idraulico accendendo la pompa, come in (4).
- 16) Verificare di essere posizionati a pulsantiera su "Montaggio stampi".
- 17) Inserire a video il programma "Chiusura senza sportelli" e verificare l'accensione sulla pulsantiera della lampada rossa "Chiusura senza sportelli".
- 18) Premere i due pulsanti "Chiusura" posizionati sulla pulsantiera e fare avanzare il piano mobile il più vicino possibile allo stampo.
- 19) Serrare le viti di ancoraggio a "T", fissando così il semistampo piano mobile.
- 20) Bloccare con appositi bulloni le colonnette di rimando dell'estrazione centrale sulla piastra di spinta (se necessario)
- 21) Premere il pulsante "Apertura" posizionato sulla pulsantiera per aprire la macchina.

A questo punto verificare la chiusura totale dello stampo ed eseguire le eventuali regolazioni della macchina in funzione della nuova altezza dello stampo.

## 10.2 REGOLAZIONE MACCHINA IN RELAZIONE ALL' ALTEZZA STAMPO

Per regolazione altezza stampo si intende lo spostamento del gruppo ingranaggi spostamento gruppo chiusura a scopo di variare la distanza tra piano fisso e piano mobile in relazione all'altezza stampo utilizzato.

Il gruppo ingranaggi spostamento gruppo chiusura consiste in:

- un motore elettrico posizionato sul piano cilindro
- un sistema di trasmissione ad ingranaggi: pignone motore, ingranaggio corona, 4 ingranaggi satelliti, posizionato anch'esso sul piano cilindro;
- 4 dadi-ingranaggi colonna ;
- 2 finecorsa di sicurezza piano cilindro avanti/indietro che disinseriscono il motore idraulico quando il piano cilindro raggiunge le posizioni estreme corrispondenti all'altezza minima o massima dello stampo;

Per effettuare la regolazione altezza stampo è necessario provvedere preventivamente alle seguenti operazioni:

- 1) lubrificare gli ingranaggi e il pignone del gruppo ingranaggi spostamento gruppo chiusura
- 2) posizionare la macchina a stampo aperto
- 3) posizionare il selettore "Manuale- Automatico" in posizione manuale ;
- 4) inserire e ruotare la chiave nel selettore "Regolazione altezza stampi" abilitando così la regolazione; con l'abilitazione inserita si accende la lampada rossa "Regolazione altezza stampo inserita";
- 5) ruotare in senso orario o antiorario il selettore a leva "Spostamento avanti-indietro" per modificare la distanza tra i piani fisso e mobile ed adattarla all'altezza stampo richiesta.

Con questa operazione viene eccitata l'elettrovalvola che comanda il motore idraulico. L'albero motore , ruotando in senso orario o antiorario muove, tramite il sistema di trasmissione ad ingranaggi, i dadi-ingranaggi colonna collegati con le colonne attraverso filettature. I dadi-ingranaggi avvitandosi o svitandosi, danno la possibilità al gruppo chiusura di avanzare o di indietreggiare.

Dopo una regolazione altezza stampo, chiudere la macchina con la pressione nominale e controllare il valore della forza di chiusura usando i comparatori posizionati negli appositi fori delle colonne.

La regolazione definitiva dell'altezza stampo e quindi della forza di chiusura deve essere eseguita con lo stampo in temperatura di lavoro per compensare le dilatazioni termiche.

### 10.3 SFILAGGIO DELLE COLONNE SUPERIORI

Per facilitare il montaggio di stampi particolarmente ingombranti, la macchina è dotata di dispositivo sfilamento colonne superiori manuale, con il quale si può estrarre una o più colonne superiori.

Il dispositivo sfilamento colonna/e per ogni colonna consiste in due dispositivi meccanici:

- 1) dispositivo bloccaggio colonna **piano fisso** consistente in:
  - 1.1) un dado di bloccaggio colonna
  - 1.2) una flangia bloccaggio colonna
  - 1.3) quattro viti di fissaggio
- 2) dispositivo bloccaggio colonna a tassello, situato nella parte superiore dentro il **piano mobile**
  - 2.1) un tassello bloccaggio colonna
  - 2.2) una flangia fissaggio tassello
  - 2.3) una vite di bloccaggio

Nella normale fase di lavoro la colonna resta sbloccata dal piano mobile per mezzo della vite di bloccaggio (svitata).

Prima di eseguire l'operazione di estrazione delle colonne annotare il valore riportato dai compratori controllo allungamento.

Per sfilare le colonne effettuare le seguenti operazioni, usando la pulsantiera:

- 1) Inserire il selettore a chiave "Montaggio stampi".
- 2) Premere i due pulsanti "Chiusura macchina" fino a chiusura avvenuta.
- 3) Se montato smontare il dispositivo di controllo della forza tensione colonna macchina.
- 4) Sbloccare la colonna prescelta intervenendo sul dispositivo bloccaggio colonna piano fisso e effettuando le operazioni seguenti:
  - a) svitare le quattro viti, esterne della flangia bloccaggio colonna
  - b) rimuovere la flangia bloccaggio colonna
  - c) rimuovere il dado colonna
- 5) Liberare la colonna dal piano cilindro, effettuando le seguenti operazioni:
  - a) rimuovere il carter di protezione colonna lato cilindro chiusura
  - b) svitare le viti esterne della flangia bloccaggio ingranaggio bussola
  - c) rimuovere la flangia bloccaggio ingranaggio bussola.
- 6) Bloccare la colonna da parte del piano mobile, intervenendo sulla vite di bloccaggio del dispositivo bloccaggio colonna a tassello piano mobile.
- 7) Premere il pulsante "Apertura macchina" fino ad apertura completa della macchina.

Nell'aprirsi la macchina trascina la colonna bloccata nel piano mobile per mezzo del tassello.

Nel caso non si riesca a sfilare la colonna in un'unica operazione, procedere come segue:

- 1) Sbloccare la colonna dalla parte del piano mobile svitando la vite di bloccaggio del dispositivo a tassello.
- 2) Richiudere la macchina.
- 3) Ripetere le operazioni di bloccaggio colonna piano mobile / apertura macchina e sbloccaggio colonna piano mobile / chiusura macchina fino a completo sfilamento della / colonna/e.

Verificare che dopo aver reinserito la/e colonna/e, il comparatore ( dispositivo controllo forza tensione colonne), riporti lo stesso valore indicato prima dello sfilamento.

In ogni caso è bene, dopo lo sfilaggio anche di una singola colonna, eseguire le operazioni di verifica del parallelismo.

## 10.4 REGOLAZIONE DEL PARALLELISMO DEI PIANI

Il parallelismo viene eseguito e controllato periodicamente al fine di evitare tensioni anomale sulle colonne e che potrebbero portare alla rottura delle stesse. Sicuramente con i due semistampi completamente chiusi è possibile ottenere una buona qualità dei getti lavorati e viene per evitata la fuoriuscita degli spruzzi del metallo dall'intercapedine dei due semistampi.

Il parallelismo dei piani è effettuato dal costruttore durante la fase di collaudo. In caso di sfilamento manuale delle colonne, qualora il valore riportato dai comparatori di controllo allungamento non è stato visualizzato e precedentemente annotato, si consiglia di effettuare il parallelismo dei piani.

Per effettuare il parallelismo dei piani, si procede nel modo seguente:

- Fissare i due semistampi sul piano mobile;
- Inserire tra lo stampo e il piano fisso un pezzo di gomma con spessore di circa 30 mm e di dimensioni almeno uguali allo stampo;
- Chiudere la macchina al valore nominale di forza chiusura;
- Controllare per mezzo di un comparatore ad aste combinabili che il valore approssimativo della distanza tra il piano mobile e il piano fisso sia uguale per tutte e quattro le colonne.
- Se la differenza tra i valori singolarmente misurati supera 0.1 mm, si deve agire sul sistema di regolazione parallelismo ruotando i dadi del piano fisso (naturalmente dopo aver sbloccato le relative flange).

## 10.5 REGOLAZIONE POSIZIONE INIEZIONE

Questa operazione viene effettuata per variare la posizione dell'iniezione in base alle esigenze dello stampo e l'altezza viene regolata in base al centraggio del contenitore.

Esiste solitamente la possibilità di spostare il gruppo di iniezione in tre posizioni con una corsa massima indicata nella tabella dei dati macchina.

In una qualsiasi posizione del gruppo di iniezione, il pistone-iniettore ed il contenitore devono essere perfettamente coassiali.

La regolazione della coassialità deve essere eseguita nel seguente modo:  
coassialità orizzontale:

- eseguita dalla fabbrica produttrice e deve anche essere effettuata dopo una eventuale revisione agendo sulle colonne iniezione.

coassialità verticale:

- eseguita sostituendo i distanziali e montati sul corpo cilindro sollevamento.

Effettuata la sostituzione, il distanziale deve essere fissato con la vite d'arresto.

Lo spostamento del gruppo d'iniezione viene effettuato per mezzo del cilindro di sollevamento che consiste in:

- corpo cilindro di sollevamento
- flangia di chiusura cilindro sollevamento
- pistone con stelo
- distanziale

Secondo l'esigenza dello stampo il cliente può scegliere tra diversi tipi di inserti per il contenitore, i quali assicurano diverse varianti della posizione.

Questi inserti possono essere:

- inserto con una sola foratura che permette di avere due diverse posizioni del gruppo di iniezione (la posizione centrale e la posizione bassa)
- inserto con la foratura ad "8" che permette di avere tre diverse posizioni del gruppo d'iniezione (la posizione centrale e due posizioni basse).

Posizioni diverse entro i limiti definiti nei dati tecnici della macchina possono essere realizzate, a richiesta del cliente, modificando opportunamente gli inserti ed i distanziali iniezione.

Prima di iniziare lo spostamento del gruppo d'iniezione è necessario lubrificare le guide delle staffe di bloccaggio e scorrimento cilindro sollevamento gruppo iniezione. La lubrificazione viene effettuata automaticamente dal sistema di lubrificazione centralizzato.

Per effettuare lo spostamento del gruppo devono essere eseguite le seguenti operazioni:

- Allentare di ½ giro le viti che bloccano le staffe di scorrimento gruppo iniezione;
- Alimentare il motore pompa premendo il pulsante “Motore pompa inserita” situato sul quadro di comando;
- Ruotare il selettore “Automatico-Manuale” della pulsantiera in posizione manuale;
- Mantenere premuto il pulsante “Alta pressione” situato sulla pulsantiera e aprire il rubinetto-distributore situato a lato opposto operatore sul basamento a lato traversa iniezione per collegare il circuito oleodinamico al cilindro sollevamento iniezione;
- Al raggiungimento della massima corsa sostituire il distanziale con quello relativo al centraggio del contenitore desiderato;
- Rilasciare il pulsante di “Alta pressione”
- Girare la leva del rubinetto-distributore in modo che il gruppo di iniezione si abbassi sino a raggiungere in battuta il distanziale;
- Chiudere il rubinetto-distributore;
- Avvitare le viti di bloccaggio delle staffe di scorrimento.

Al termine delle operazioni di spostamento del gruppo d’iniezione, verificare la coassialità verticale del pistone-iniettore con il contenitore. In caso di necessità è possibile intervenire sulla dimensione del distanziale.



**NB: una non corretta coassialità può portare ad un consumo anomalo del pistone iniezione e a pericoli derivati dalla fuoriuscita di metallo fuso tra contenitore e pistone.**

Particolare attenzione deve essere posta alla posizione del rubinetto-distributore di sollevamento iniezione durante le normali fasi di produzione. Il rubinetto-distributore deve essere aperto solo durante la fase di sollevamento, in caso contrario ogni volta che il ciclo automatico richiede alta pressione, questa va contemporaneamente ad agire sul cilindro di sollevamento iniezione e può causare una variazione del centraggio tra il pistone-iniettore e il contenitore.

## 11 MANUTENZIONE E RIPARAZIONE

### 11.1 VERIFICA PERIODICA DELLA CARICA DI AZOTO

Qualora sui manometri di pressione iniezione e pressione moltiplicazione, nella fase di iniezione, si notasse una diminuzione della pressione di oltre il 10% dalla pressione di esercizio è necessario verificare la pressione di carica azoto negli accumulatori.

Per tale verifica è necessario effettuare le seguenti operazioni:

- 1) Arrestare la macchina ed il relativo motore pompa ad esempio premendo uno dei pulsanti "Emergenza";
- 2) Verificare la caduta di pressione nell'impianto idraulico e l'assenza di pressione derivata dal fluido negli accumulatori, leggendo il valore della pressione sull'apposito manometro;
- 3) Controllare la pressione di precarica degli accumulatori sugli appositi manometri;
- 4) Se il valore della pressione è inferiore al 90% del valore nominale di precarica d'azoto, ricaricare gli accumulatori, seguendo le istruzioni dei paragrafi 3.11 e 3.12 .

#### TABELLA PRESSIONI CARICA D'AZOTO DEGLI ACCUMULATORI

ACCUMULATORI	PRESSIONE DI PRECARICA D'AZOTO	PRESSIONE DI ESERCIZIO
ACCUMULATORI DI 1a E 2a FASE	1400 kPa	1600 kPa
ACCUMULATORI DI MOLTIPLICAZIONE	1400 kPa	1600 kPa

## 11.2 SCARICAMENTO AZOTO DAGLI ACCUMULATORI

Per scaricare l'azoto dall'accumulatore bisogna:

- 1) assicurarsi che il rubinetto di scarica accumulatore sia chiuso.
- 2) svitare il tappo di sicurezza situato sul rubinetto dell'accumulatore interessato, avendo cura di scaricare l'eventuale pressione derivata da perdite che potrebbe essersi accumulata tra il tappo ed il rubinetto stesso.
- 3) aprire lentamente il rubinetto. Durante questa fase è indispensabile proteggere gli occhi attraverso appositi mezzi di protezione per evitare spruzzi di materiale vario derivati da impurità presenti nell'azoto o in prossimità della boccola di uscita del gas.

E' possibile che per trafiletti delle guarnizioni (accumulatori a tampone) o per rottura (accumulatori a sacca), l' azoto fuoriesca in combinazione con l'eventuale fluido penetrato nel circuito. E' sempre bene quindi premunirsi di contenitore per la raccolta fluidi prima di eseguire questa operazione.

### 11.3 MANUTENZIONE LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA

Per effettuare il riempimento, il controllo e l'impostazione del sistema di lubrificazione centrale procedere come segue:

- riempire il serbatoio della centralina con il lubrificante scelto fino all'indicazione massima di livello sull'indicatore visivo senza togliere il filtro montato all'imbocco di riempimento serbatoio
- verificare l'efficienza della mandata del lubrificante in circuito tramite il manometro montato sulla centralina, premendo il pulsante "Lubrificazione macchina" situato sulla pulsantiera.  
Con questo parte il motore dell'elettropompa centralina e il manometro deve indicare il valore di taratura pompa pari a 450 kPa.
- premere il pulsante "Lubrificazione macchina" sulla pulsantiera, verificare sul quadro di comando che il pressostato di pressione montato nel punto del circuito lubrificazione più distante dalla centralina provveda ad arrestare il motore della pompa di lubrificazione quando questa ha raggiunto la pressione di 450 kPa. In caso di funzionamento regolare sul video non comparirà nessun allarme. In caso di anomalia (per esempio tubo rotto) la pompa si arresta automaticamente e sul video appare la scrittura "Lubrificazione guasta".
- impostare a video, alla pagina "Lubrificazione centralizzata", il preselettore di lubrificazione ad un valore compreso tra 20 e 50 cicli. Questo valore stabilisce l'intervallo di cicli macchina che intercorre tra una lubrificazione ed un'altra. Tale valore deve essere aumentato o diminuito in base al grado di lubrificazione oggettivamente verificato.

L'operazione di lubrificazione automatica centralizzata è sempre inserita per la lubrificazione dei seguenti gruppi e parti : ginocchiera con testa-croce, colonnette guide di testa-croce, colonne macchina, pattini di scorrimento piano mobile e piano cilindro, mentre la lubrificazione automatica del pistone-iniettore e dei gruppi spostamento chiusura ed iniezione si avviene in modo descritto rispettivamente negli appositi paragrafi.

I gruppi spostamento gruppo chiusura e gruppo iniezione sono dotati di lubrificazione centralizzata che viene inserita solamente quando necessario.

## 11.4 PULIZIA DELLA MACCHINA

Non esistono regole precise relative alla frequenza degli interventi di pulizia della macchina.

E' bene comunque intervenire settimanalmente alla rimozione dei sottoprodotti di lavorazione (bave e liquidi), che potrebbero impedire una accurata valutazione di eventuali perdite di fluidi dal circuito idraulico.

La pulizia viene effettuata manualmente (generalmente dall'operatore) utilizzando panni imbevuti di appositi liquidi solventi.

Particolare attenzione deve essere posta durante l'utilizzo di questi perché, anche se presenti in quantità limitata, possono generare incendi se raggiungono la temperatura di combustione oppure, se usati in ambienti chiusi, generare vapori tossici. Seguire quindi attentamente le prescrizioni del fornitore del solvente durante il suo utilizzo.

Alcuni utilizzatori puliscono la macchina attraverso getti di acqua calda in pressione. Questa operazione, che oltretutto fornisce risultati otticamente migliori, ha però lo svantaggio di far penetrare liquidi nelle piccole intercapedini metalliche e di generare quindi ossidazioni indesiderate.

Particolare attenzione va posta alle apparecchiature elettriche che non richiedono alcun tipo di pulizia al loro interno (quadri e cassette).

## 11.5 NATURA E FREQUENZA DELLE VERIFICHE

### 11.5.1 Premessa

Prima di procedere a qualsiasi manutenzione riguardante apparecchiature elettriche, è obbligatorio togliere corrente al quadro disinserendo l'interruttore generale o togliendo i fusibili di protezione all'entrata della linea di corrente. Prima di eseguire operazioni di controllo alle apparecchiature idrauliche del gruppo iniezione (controllo distributori, sostituzione guarnizioni, riparazioni tubazioni, etc.), occorre spegnere la macchina e scaricare completamente il fluido dagli accumulatori.

### 11.5.2 Lubrificazione macchina

Come precedentemente accennato, la macchina e' dotata di un impianto di lubrificazione centralizzato.

Occorre avere l'avvertenza di controllare ogni tanto che nel serbatoio della centralina vi sia fluido perché un guasto accidentale può escludere l'impianto luminoso di allarme installato che segnala il livello minimo del fluido.

### 11.5.3 Filtro fluido

E' buona norma procedere mensilmente alla pulizia del filtro di aspirazione del fluido smontando la cartuccia filtro dal suo carter, lavandola e soffiando con un getto di aria compressa in modo da pulire perfettamente ogni parte della stessa.

La cartuccia del filtro sul ritorno (se presente) e' da sostituire ogni 6 mesi e comunque ogni qual volta l'indicatore ne segnali l'intasamento.

### 11.5.4 Fluido idraulico

Ogni 1000-1200 ore di lavoro si consiglia di prelevare un campione di fluido dal serbatoio e farlo sottoporre ad un esame di analisi per controllare lo stato di conservazione. Questa operazione di analisi e' buona norma affidarla alla casa produttrice del fluido stesso.

E' indispensabile pulire accuratamente il serbatoio prima di versare fluido nuovo; per fare ciò occorre togliere gli oblò sui fianchi del serbatoio ed i carter superiori per essere facilitati nell'operazione di pulizia.

Normalmente il fluido da noi consigliato conserva le sue prerogative di efficienza per un periodo di lavoro di 4500-5000 ore.

La viscosità del fluido (caratteristica fondamentale) è molto sensibile alla temperatura e la viscosità prescritta di 4,5 gradi Engler è relativa ad una temperatura di esercizio di 40 / 45 ° C.

Per un regolare funzionamento della macchina, specialmente nel periodo freddo, consigliamo di avviare il motore della pompa 15-20 minuti prima di iniziare il lavoro lasciando girare la pompa in bassa pressione.

### 11.5.5 Temperatura fluido

La pompa, girando folle, fa riscaldare il fluido in un tempo più breve consentendo così di avere sollecitamente le condizioni ideali di regime di lavoro che come s'è detto consistono in una temperatura tra i 40 - 45 gradi C.

Raggiunta la temperatura regolare di esercizio, questa deve essere mantenuta costante e ciò si ottiene regolando l'afflusso di acqua allo scambiatore di calore e manovrando l'apposita saracinesca.

Qualora la temperatura del fluido superi i 50 gradi C circa, un termostato interviene automaticamente ad arrestare il motore della pompa.

Un termometro applicato sul fianco del basamento in posizione ben visibile, consente un costante controllo visivo della temperatura del fluido.

#### 11.5.6 Guarnizioni

Quasi tutte le guarnizioni sugli steli dei pistoni della macchina normalmente si conservano per molto tempo. Anche dopo un lungo periodo di esercizio queste guarnizioni non richiedono alcun genere di registrazione eccetto la guarnizione montata sullo stelo pistone iniezione che, qualora si dovesse verificare una perdita di fluido, è soggetta a registrazione.

Per eseguire tale operazione è sufficiente allentare dapprima le 6 viti a testa cava UNI 5931 e ridurre lo spessore esistente tra flangia e testa cilindro, ruotando in senso antiorario, le tre viti con spacco a cacciavite.

Lo spessore esistente tra flangia e testa cilindro viene solitamente ridotto di 0,5-1 mm.

#### 11.5.7 Verifica della carica di azoto

Occorre verificare periodicamente la quantità di azoto contenuto nell'accumulatore e qualora nella fase di iniezione si notasse, osservando l'indice del manometro collegato alla bombola, una diminuzione di pressione superiore al 10% della pressione di esercizio, è indispensabile controllare la quantità di azoto contenuto nella bombola.

Per la verifica della proporzione di carica dell'azoto nell'accumulatore si procede nel seguente ordine:

- 1 - Fermare la macchina
- 2- Aprire il rubinetto ed attendere che si scarichi tutto il fluido.
- 3 - Se l'indice del manometro segna una percentuale inferiore al 90% della precarica azoto ripristinare la carica seguendo le istruzioni per la carica azoto indicate nel paragrafo apposito.

11.6 ISTRUZIONI PER IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE GUASTI

TIPO DI GUASTO	CAUSA	OPERAZIONI DA EFFETTUARE
il motore non parte o si ferma subito	manca corrente	Controllare interruttore generale
		Controllare magnetotermico principale
		Controllare magnetotermico motore
	manca tensione di comando	inserire tensione mediante pulsanti
		sostituire interruttore magnetotermico principale
	intervenuto relè di protezione motore	controllare l'esatta taratura
		controllare motore pompa
	pulsante emergenza ancora bloccato	controllare temporizzatore
sbloccare pulsante emergenza		
filtro aspirazione intasato	pulire cartuccia o eventualmente sostituirla	
elettrovalvola controllo pompe non eccitato	sostituire fusibile o bobina se difettosi, pulire cursore elettrovalvola	
In alta pressione non si ha tutta la pressione di esercizio	valvola regolazione pressione con registrazione errata	ripristinare la taratura di esercizio esatta
	fluido comando idraulico	modificare la temperatura attraverso il circuito acqua di raffreddamento
		pulire lo scambiatore di calore
	elettrovalvola controllo pompe	controllare fusibile e/o bobina
		controllare connettore elettrico
rubinetti scarico fluido accumulatore	controllare cursore elettrovalvola	
	chiudere i rubinetti o sostituirli	

durante il ciclo il motore si arresta	filtri	controllare la pulizia delle cartucce
		controllare l'apertura della saracinesca filtro
	relè termico motore principale	controllare taratura pompa
		controllare connessioni motore
controllare stato pompa controllare che non vi siano cortocircuiti		
la macchina non chiude	estrazione centrale	controllare che il selettore estrazione centrale sia indietro
		riparare o sostituire f.c.
	spostamento gruppo chiusura selettori radiali	escludere il movimento con il selettore di gruppo chiusura
		riposizionare o sostituire i selettori interessati
	spine radiali	inserire le spine correttamente
		controllare f.c. cilindretto
	f.c. iniezione indietro	controllare il buon funzionamento meccanico idraulico del gruppo iniezione
		riparare o sostituire f.c.
	protezione anteriore	controllare posizionamento f.c.
		controllare impianto cilindretto
		sbloccare f.c. e barra salvamani
	protezione posteriore	posizionare selettore iniezione a macchina chiusa
		chiudere protezione posteriore
	elettrovalvola chiusura	riparare o sostituire f.c. protezione posteriore
controllare fusibili e/o bobina elettrovalvola		
controllare cursore elettrovalvola		
radiale piano mobile	risolvere causa meccanico-idraulica	
	controllare f.c.	

estrazione centrale non esce	temporizzatore estrazione centrale avanti	sostituire o regolare correttamente il temporizzatore
	f.c. apertura	riparare o sostituire il f.c.
estrazione centrale non rientra	temporizzatore estrazione centrale indietro	sostituire o regolare correttamente il temporizzatore
	f.c. estrazione centrale indietro	riparare o sostituire il f.c.
la macchina non si apre	Regolazione velocità apertura	controllare l'apertura della regolazione velocità apertura
	Radiale piano fisso	risolvere la causa meccanico-idraulica
		controllare i f.c. e sostituirli se necessario
	Temporizzatore chiusura macchina	sostituire o regolare correttamente il temporizzatore
Elettrovalvola apertura	controllare fusibile e/o bobina	
	controllare cursore elettrovalvola	
l'iniezione non parte	Regolazione velocità 1 <sup>a</sup> fase	controllare l'apertura della valvola di regolazione 1 <sup>a</sup> fase
	f.c. macchina chiusa	riparare o sostituire il f.c.
		posizionarlo correttamente
	Radiale piano fisso	risolvere la causa meccanico-idraulica
		riparare o sostituire il f.c.
	Pulsante iniezione	sostituire o riparare il pulsante di comando iniezione
Alimentatore metallo	controllare le connessioni tra macchina ed alimentatore e relè di interfaccia comando iniezione	
non interviene la 2 <sup>a</sup> fase iniezione	valvola di regolazione 2 <sup>a</sup> fase	controllare l'apertura della valvola di regolazione velocità 2 <sup>a</sup> fase
	f.c. 2 <sup>a</sup> fase	riparare o sostituire il f.c.
	accumulatore	controllare ritegno accumulatore
		ripristinare pressione di precarica azoto come indicato nella targhetta
valvola	controllare il fusibile e/o la	

	intervento 2 <sup>a</sup> fase	bobina
		controllare il cursore
		ripristinare i passaggi

non interviene la 3 <sup>a</sup> fase iniezione	valvola velocità 3 <sup>a</sup> fase	controllare l'apertura della valvola di regolazione velocità 3 <sup>a</sup> fase
	accumulatore senza pressione	ripristinare la taratura corretta
		ripristinare pressione di precarica azoto come indicato nella targhetta
	valvola comando intervento	controllare fusibili e/o bobina
controllare cursore		
spostamento gruppo chiusura non funziona	motore spostamento	sostituire il motore
		controllare connessioni
		controllare lubrificazione
	relè protezione motore spostamento intervenuto	verificare il parallelismo
		sostituire relè termico
		controllare lubrificazione
	pulsantiera comando	eseguire taratura corretta
f.c. sicurezza spostamento	riparare o sostituire selettori e pulsanti	
riparare o sostituire i f.c.		
lubrificazione centralizzata non funziona	motore lubrificazione	controllare connessioni e interruttore magnetotermico
		controllare pompa
		controllare giunto
	pressione insufficiente 350 KPA	controllare pompa
		revisionare motore
		eliminare eventuali perdite
	segnalazione emergenza lubrificazione	ripristinare taratura
		ripristinare livello olio
riparare o sostituire temporizzatori		

## 12 ISTRUZIONI PER L'ADDESTRAMENTO

### 12.1 MEZZI PERSONALI DI PROTEZIONE

Tutte le norme attualmente emanate non esonerano l'operatore dalla responsabilità di attuare norme integrative per la protezione della persona sia tramite la scelta di un programma ottimale della macchina, sia tramite l'apporto di pedane o piattaforme di lavoro, sia tramite l'approntamento di mezzi ausiliari per le operazioni manuali come ad esempio l'utilizzo di appositi indumenti.

Uno dei problemi principali riscontrati è che il processo tecnologico di lavorazione prevede il prelievo del pezzo al termine della solidificazione del metallo e questo vuol dire asportare il materiale ancora caldo dallo stampo ed avvicinarsi a zone con temperatura elevata (solitamente attorno a 250 °C).

E' prescritto quindi l'utilizzo di appositi guanti di protezione per evitare pericoli di scottature, l'utilizzo di apposite pinze sagomate per l'asportazione del pezzo e l'utilizzo di apposite calzature antinfortunistiche per evitare danni derivati da cadute di oggetti.

13 SCHEMA ELETTRICO

Cancellato per riservatezza

14 SCHEMA IMPIANTO LUBRIFICAZIONE CENTRALIZZATA

Cancellato per riservatezza