



DOCUMENTAZIONE TECNICA MANUALE DI ISTRUZIONI

Affilatrice universale OCTOPUS 100



1. GENERALITA'

1.1 Premessa	pag. 1
1.2 Generalità del costruttore	pag. 1
1.3 Dichiarazione di conformità CE	pag. 1
1.4 Garanzie	pag. 2
1.5 Informazioni sul manuale di istruzioni	pag. 2

2. COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTO

2.1 Premessa	pag. 1
2.2 Condizioni di utilizzo previste	pag. 1
2.3 Caratteristiche tecniche generali	pag. 1
2.4 Basamento macchina	pag. 2
2.5 Specifiche tecniche assi	pag. 4
2.5.1 Specifiche tecniche motori assi	pag. 10
2.5.2 Specifiche tecniche sistemi di misura motori assi	pag. 13
2.6 Elettromandrino portamole doppioalbero	pag. 14
2.7 Testa porta utensile	pag. 17
2.8 Tastatore profilo utensile (opzionale)	pag. 19
2.9 Lubrificazione guide assi	pag. 22
2.9.1 Impianto lubrificazione guide assi lineari	pag. 22
2.9.2 Lubrificazione guide assi rotativi	pag. 24
2.10 Impianto gestione refrigerante (opzionale)	pag. 25
2.11 Impianto aspirazione fumi (opzionale)	pag. 33
2.12 Dispositivi di sicurezza installati	pag. 34
2.13 Interfacce macchina - operatore	pag. 35
2.13.1 Norme e direttive vigenti	pag. 35
2.13.2 Dispositivi di interfaccia installati	pag. 36
2.14 Rumore aereo	pag. 36

3. IMBALLAGGIO E TRASPORTO

3.1 Premessa	pag. 1
3.2 Istruzioni generali	pag. 1
3.3 Trasporto e disimballo	pag. 1

4. INSTALLAZIONE E MESSA IN FUNZIONE

4.1 Premessa	pag. 1
4.2 Installazione	pag. 1
4.3 Messa in funzione	pag. 1
4.3.1 Verifiche preventive	pag. 1
4.3.2 Procedura accensione macchina	pag. 3
4.4 Messa fuori servizio	pag. 13

5. MANUTENZIONE E RIPARAZIONE

5.1 Premessa	pag. 1
5.2 Istruzioni generali	pag. 1
5.3 Manutenzione	pag. 2
5.3.1 Schede manutenzione	pag. 3
5.3.2 Sostituzione batteria cnc	pag. 7
5.4 Allarmi macchina	pag. 11
5.5 Messaggi macchina	pag. 14

6. SMALTIMENTO

6.1 Premessa	pag. 1
6.2 Istruzioni generali per lo smaltimento	pag. 1

2.1 Premessa

Nel presente capitolo del manuale d'istruzioni vengono fornite informazioni sul campo di utilizzo previsto, sulla costruzione e sul funzionamento dell'impianto in oggetto, nonché su tutte le sue caratteristiche tecniche.

2.2 Condizioni di utilizzo previste

L'impianto è progettato per l'affilatura di punte elicoidali HSS e metallo duro, punte a gradino, bulini, costruzione frese e svasatori, affilatura a piani di autocentrante con assottigliamento del nucleo positivo o negativo.

L'affilatrice universale Octopus 100 è essenzialmente così composta:

- 5 assi lineari : X, Y, Z, U, V (opzionale)
- 3 assi rotativi : B, W, A
- elettromandrino portamola doppio albero (equipaggiabile con 2 mole)
- testa portautensile
- tastatore profilo utensile
- impianto lubrificazione guide assi ed elettromandrino
- impianto oleodinamico gestione refrigerante (opzionale)
- impianto gestione aspirazione fumi (opzionale)
- quadro elettrico
- sistema calcolatore a controllo numerico gestione movimentazione assi Siemens Sinumerik 840Di
- postazione di comando operatore (video Cnc e pulsantiera comandi)
- dispositivo di sicurezza ridondante gestione emergenze
- dispositivo di sicurezza ridondante gestione riparo zona di lavoro
- dispositivo di sicurezza ridondante gestione comandi manuali

Qualsiasi altro utilizzo non descritto è da considerarsi improprio.

Per poter utilizzare il sistema fornito in modo ottimale si devono rispettare le istruzioni contenute nel presente manuale d'istruzioni.

2.3 Caratteristiche generali macchina

La macchina presenta le seguenti caratteristiche tecnico-meccaniche ed elettriche:

- basamento monolitico in ghisa normalizzata e stabilizzata, con struttura a nervature per lo smorzamento di vibrazioni
- montante in ghisa normalizzata e stabilizzata posizionato sull'asse longitudinale (X): esso contiene i movimenti trasversali (Y), verticali (Z) e il rotativo del mandrino portamola (B)
- gruppo portautensili (A) montato sull'asse rotativo (W). L'asse rotativo W, a sua volta, supporta l'asse di posizionamento (U) e l'asse opzionale (V). Gli assi A, W, U e V sono tutti in ghisa normalizzata e stabilizzata.
- guide assi lineari a ricircolo di sfere opportunamente dimensionate e viti di precisione a ricircolo di sfere precaricate
- tutti i movimenti lineari e rotativi governati da tecnologia Siemens Simodrive 611
- assi rotativi con riduttori armonici in assenza di gioco
- elettromandrino portamola doppio albero, con alto valore di coppia massima a 4200 giri/min, con velocità variabile da 1000 a 4500 giri/min (opzione 6000 giri/min) tramite inverter bidirezionale e con possibilità di montaggio di due o tre mole accoppiate su ciascun attacco

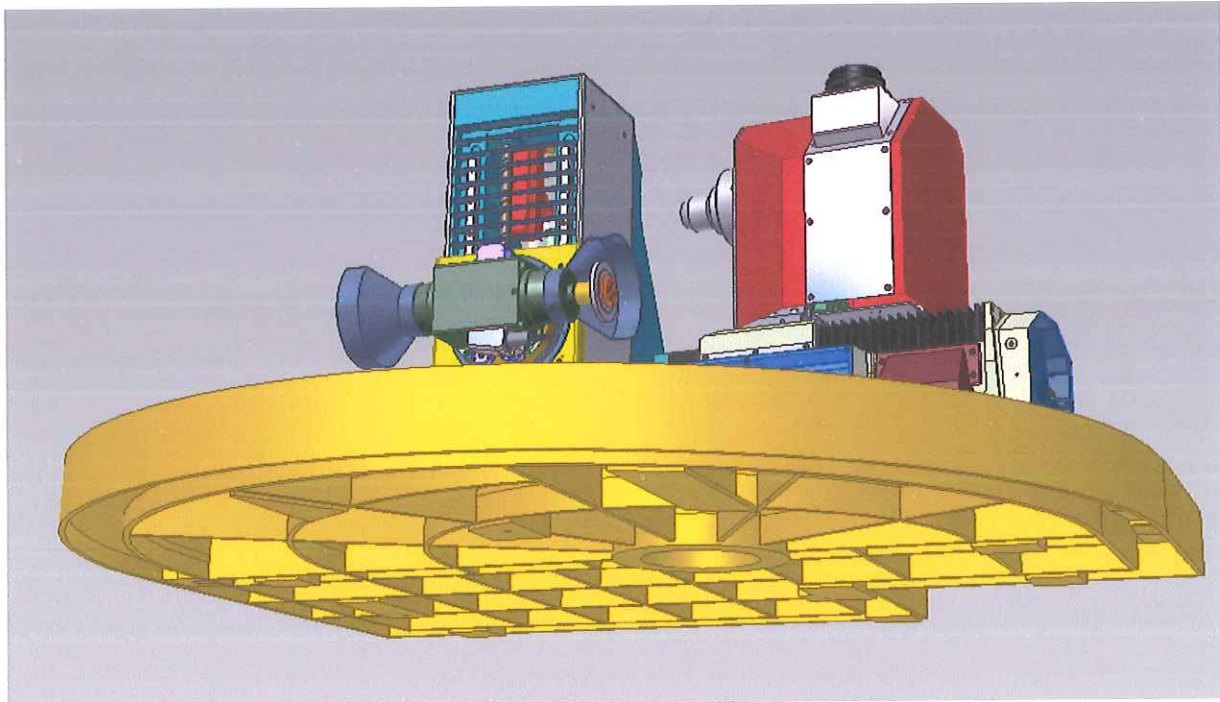
- carenatura chiusa a tenuta d'olio con ampie vetrate in Lexan 5 mm e ampia porta per le operazioni di carico/scarico dell'utensile
- illuminazione interna
- design ergonomico e dimensioni compatte

2.4 Basamento macchina

Il basamento di macchina monolitico in ghisa normalizzata e stabilizzata garantisce una elevata stabilità della macchina e, grazie alla particolare struttura a nervature, permette un considerevole smorzamento delle vibrazioni.

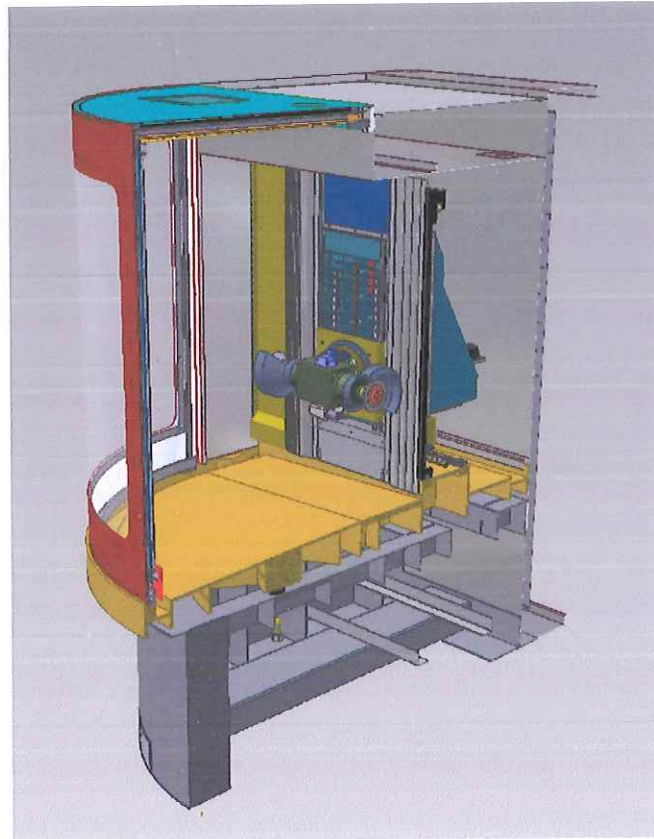
Tutti i componenti meccanici relativi agli assi sono montati sul basamento ed isolati dall'area di lavoro in modo da evitare che il corretto funzionamento di guide lineari, viti a ricircolo di sfere e componenti elettrici possa essere compromesso dall'eventuale presenza di residui prodotti durante la lavorazione.

La parte superiore del basamento ha una superficie conica ed un sistema di canalizzazione del refrigerante a scolina che favorisce un flusso naturale del liquido impedendo il deposito di trucioli polveriformi.

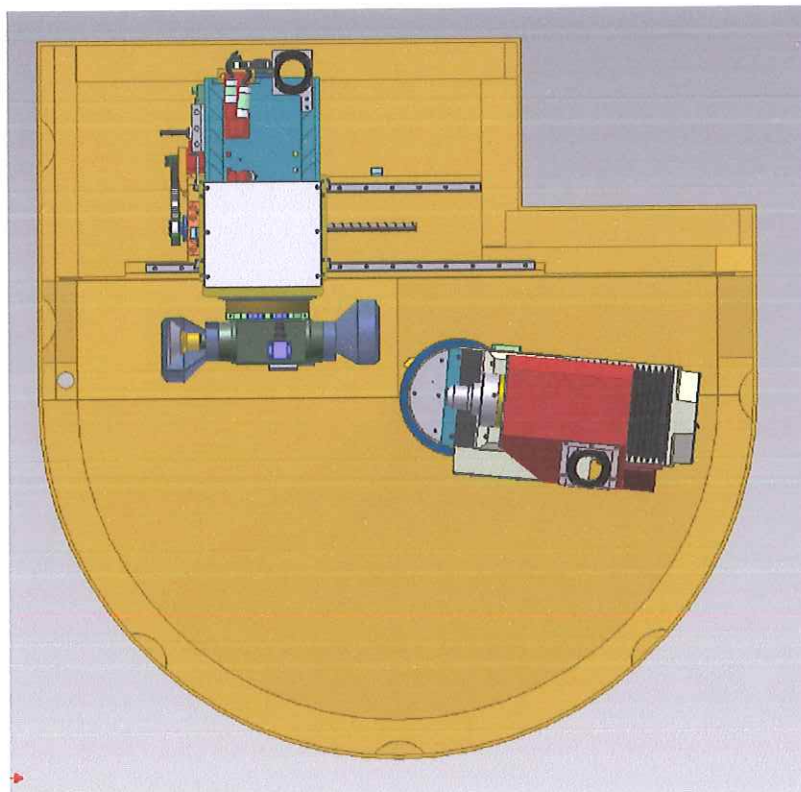


Per una facile e veloce manutenzione, tutti i componenti meccanici relativi all'asse W possono essere sollevati e rimossi semplicemente agendo sulle relative viti di fissaggio.

Tutte le connessioni elettriche sono di tipo veloce e non è necessario alcun utensile particolare per l'eventuale scablaggio.



Il figurino riportato qui di seguito illustra le due aree separate presenti sul basamento di macchina. Gli assi principali sono posizionati nella parte posteriore dell'area di lavoro e protetti da soffietti termosaldati con lamiera in acciaio armonico. Sono previste, inoltre, ulteriori carenature di protezione di tutte le parti meccaniche.



2.5 Specifiche tecniche assi

La norma **ISO 841** definisce la nomenclatura degli assi e dei movimenti per macchine utensili a controllo numerico per semplificare la programmazione e l'intercambiabilità dei programmi. Più precisamente, la suddetta norma delinea un sistema di coordinate normalizzato e designa i movimenti di una macchina utensile in modo tale che un programmatore possa descrivere le operazioni senza dovere accertare se è l'utensile ad avvicinarsi al pezzo oppure il pezzo ad avvicinarsi all'utensile. L'operatore supporrà che sia l'utensile ad essere in moto rispetto al sistema di coordinate associato al pezzo che, invece, viene considerato fisso. Il senso positivo del moto di una slitta della macchina è quello che causa un incremento sul pezzo della coordinata corrispondente. Nei disegni schematici delle macchine si usa una lettera senza apice se si tratta di un movimento dell'utensile; viceversa, quando si tratta di un movimento del pezzo, si usa una lettera con apice ed il verso positivo di questo movimento è opposto a quello corrispondente alla lettera senza apice.

Per definire le posizioni ed i movimenti dell'utensile rispetto al pezzo fermo (salvo la rotazione del tornio) si utilizza un sistema di coordinate.

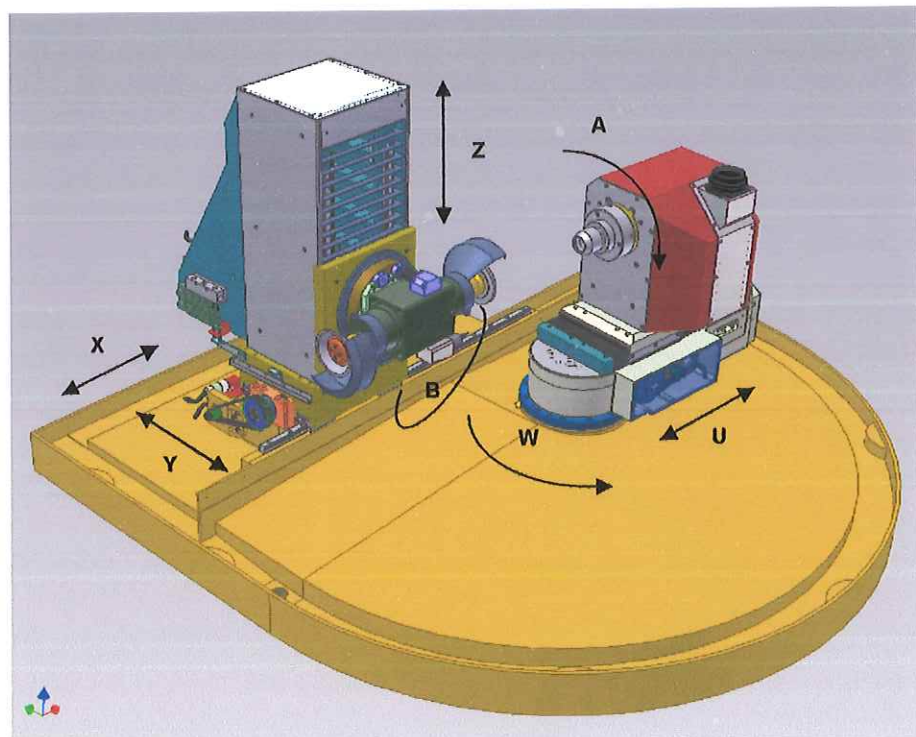
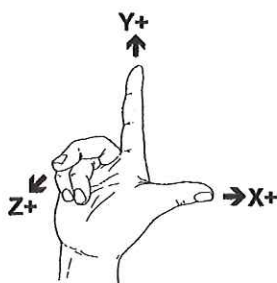
Gli assi principali sono: X, Y, Z, A.

L'asse **Z** è parallelo al mandrino principale della macchina, il verso positivo è quello che provoca un aumento di distanza tra il pezzo in lavoro e l'utensile.

L'asse **X** è orizzontale e parallelo alla superficie di fissaggio del pezzo.

L'asse **Y** è perpendicolare al piano definito dagli altri due assi.

Definito il verso positivo di Z come sopracitato, i versi positivi degli altri due assi sono quelli definiti dalla terna della mano destra, dove ad X, Y, Z corrispondono rispettivamente pollice, indice, medio (regola della mano destra: vedere figura 1). I movimenti rotativi attorno agli assi suddetti sono definiti **A, B, C**; il loro verso positivo è quello che provoca l'avanzamento di una vite destrorsa nella direzioni positive degli assi X, Y, Z. Se esistono movimenti secondari delle slitte paralleli ad X, Y, Z essi sono designati **U, V, W**; movimenti terziari paralleli ad X, Y, Z sono definiti **P, Q, R**. Se un elemento della macchina muove il pezzo anziché l'utensile, si avrà uno spostamento nella direzione opposta a quella definita sopra per il caso di utensile in movimento. Nell'illustrare le varie macchine, una freccia con apice, come (+X'), indica la direzione di un pezzo in moto per un comando che richiede un movimento positivo; all'opposto una freccia con la lettera senza apice, come (+X), indica la direzione del movimento (per lo stesso comando) dell'utensile rispetto al pezzo. Il senso positivo di rotazione del mandrino è quello di avvitarlo di una vite destrorsa nel pezzo.



La cinematica della Octopus 100 è composta da 5 assi lineari (X, Y, Z, U, V opzionale) e da 3 assi rotativi (B, W, A) situati in due differenti e ben definite aree del basamento di macchina. Gli assi lineari di base e il mandrino sono montati su un solido montante in ghisa nella parte posteriore del basamento di macchina; la testa portamola è montata sugli assi rotativi.

Caratteristica in oggetto	Unità di misura	Valore
Precisione di posizionamento :		
Asse X	mm	± 0.001
Asse Y	mm	± 0.001
Asse Z	mm	± 0.001
Asse B	gradi	± 0.001
Asse U	mm	± 0.001
Asse W	gradi	± 0.001
Asse A	gradi	± 0.001
Asse V (opzionale).....	mm	± 0.001
Errore medio di inversione :		
Asse X	mm	± 0.01
Asse Y	mm	± 0.01
Asse Z	mm	± 0.01
Asse B	gradi	± 0.01
Asse U	mm	± 0.01
Asse W	gradi	± 0.01
Asse A	gradi	± 0.01
Asse V (opzionale).....	mm	± 0.01
Errore medio di ripetibilità :		
Asse X	mm	± 0.002
Asse Y	mm	± 0.002
Asse Z	mm	± 0.002
Asse B	gradi	± 0.002
Asse U	mm	± 0.002
Asse W	gradi	± 0.002
Asse A	gradi	± 0.002
Asse V (opzionale).....	mm	± 0.002
Corsa :		
Asse X	mm	370
Asse Y	mm	175
Asse Z	mm	250
Asse B	gradi	255°
Asse U	mm	180
Asse W	gradi	150°
Asse A	gradi	360° continuo
Asse V (opzionale).....	mm	80
Avanzamento in rapido :		
Asse X	mm / 1'	10000
Asse Y	mm / 1'	10000
Asse Z	mm / 1'	10000
Asse B	giri / min	7,5
Asse U	mm / 1'	10000
Asse W	giri / min	7,5
Asse A	giri / min	20
Asse V (opzionale).....	mm / 1'	10000

Caratteristica in oggetto	Unità di misura	Valore
Accelerazione in rapido o in manuale :		
Asse X	mm / sec ²	2000
Asse Y	mm / sec ²	2000
Asse Z	mm / sec ²	2000
Asse B	giri / sec ²	1,2
Asse U	mm / sec ²	2000
Asse W	giri / sec ²	1,2
Asse A	giri / sec ²	1,2
Asse V (opzionale).....	mm / sec ²	2000
Accelerazione in lavoro :		
Asse X	mm / sec ²	2000
Asse Y	mm / sec ²	2000
Asse Z	mm / sec ²	2000
Asse B	giri / sec ²	1,2
Asse U	mm / sec ²	2000
Asse W	giri / sec ²	1,2
Asse A	giri / sec ²	1,2
Asse V (opzionale).....	mm / sec ²	2000

Specifiche tecniche guida asse lineare X

Aspetto	Carrelli a ricircolo di sfere a 4 contatti HGH 15
Materiale	MF acciaio temprato, scorrimento su sfere
Viti di fissaggio	M6 x 30 – 12.9 mm

Specifiche tecniche guida asse lineare Y

Aspetto	Carrelli a ricircolo di sfere a 4 contatti HGH 15
Materiale	MF acciaio temprato, scorrimento su sfere
Viti di fissaggio	M6 x 30 – 12.9 mm

Specifiche tecniche guida asse lineare Z

Aspetto	Carrelli a ricircolo di sfere a 4 contatti HGH 15
Materiale	MF acciaio temprato, scorrimento su sfere
Viti di fissaggio	M6 x 30 – 12.9 mm
Bloccaggio	Freno elettromagnetico
Sbloccaggio	Freno elettromagnetico

Specifiche tecniche guida asse rotativo B

Aspetto	Montaggio su riduttore armonico
Materiale	Acciaio legato
Viti di fissaggio	M4 x 50 - 12.9 mm

Specifiche tecniche guida asse lineare U

Aspetto	Carrelli a ricircolo di sfere a 4 contatti HGH 15
Materiale	MF acciaio temprato, scorrimento su sfere
Viti di fissaggio	M6 x 30 – 12.9 mm

Specifiche tecniche guida asse rotativo W

Aspetto	Montaggio su riduttore a vite senza fine
Materiale	GS 500
Viti di fissaggio	M8 x 25 - 8.8 mm

Specifiche tecniche guida asse rotativo A

Aspetto	Montaggio su riduttore armonico
Materiale	Acciaio legato
Viti di fissaggio	M4 x 50 - 12.9 mm

Specifiche tecniche guida asse lineare V (opzionale)

Aspetto	Carrelli a ricircolo di sfere a 4 contatti HGH 15
Materiale	MF acciaio temprato, scorrimento su sfere
Viti di fissaggio	M6 x 30 - 12.9 mm

Trasmissioni**Assi X - Y - Z - U - V (opzionale)**

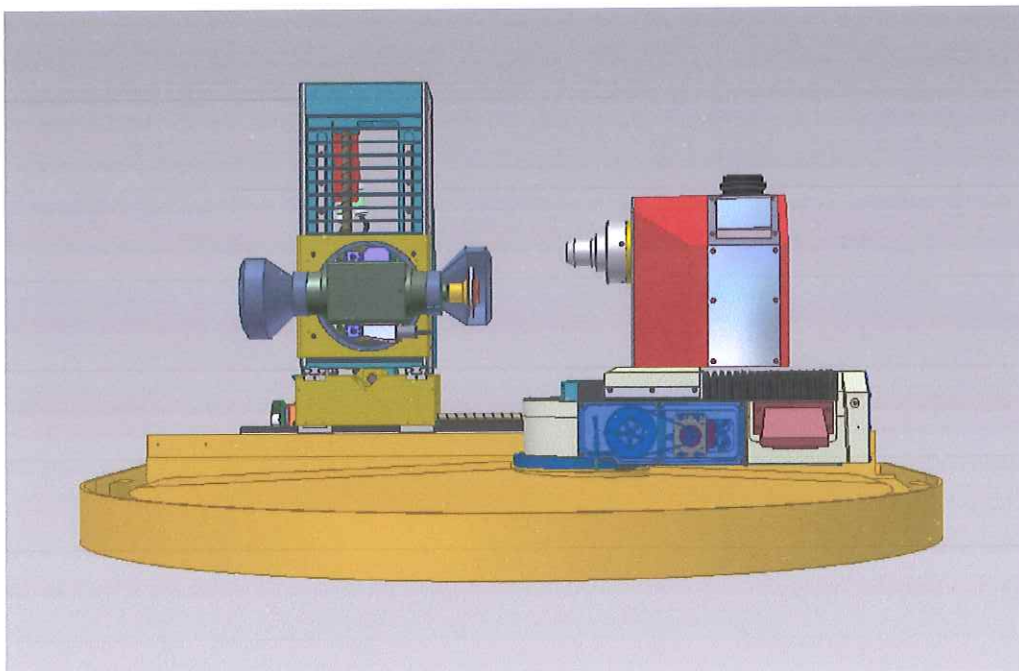
Puleggia
Cinghia dentata con rapporto di riduzione 1:3

Assi B - A

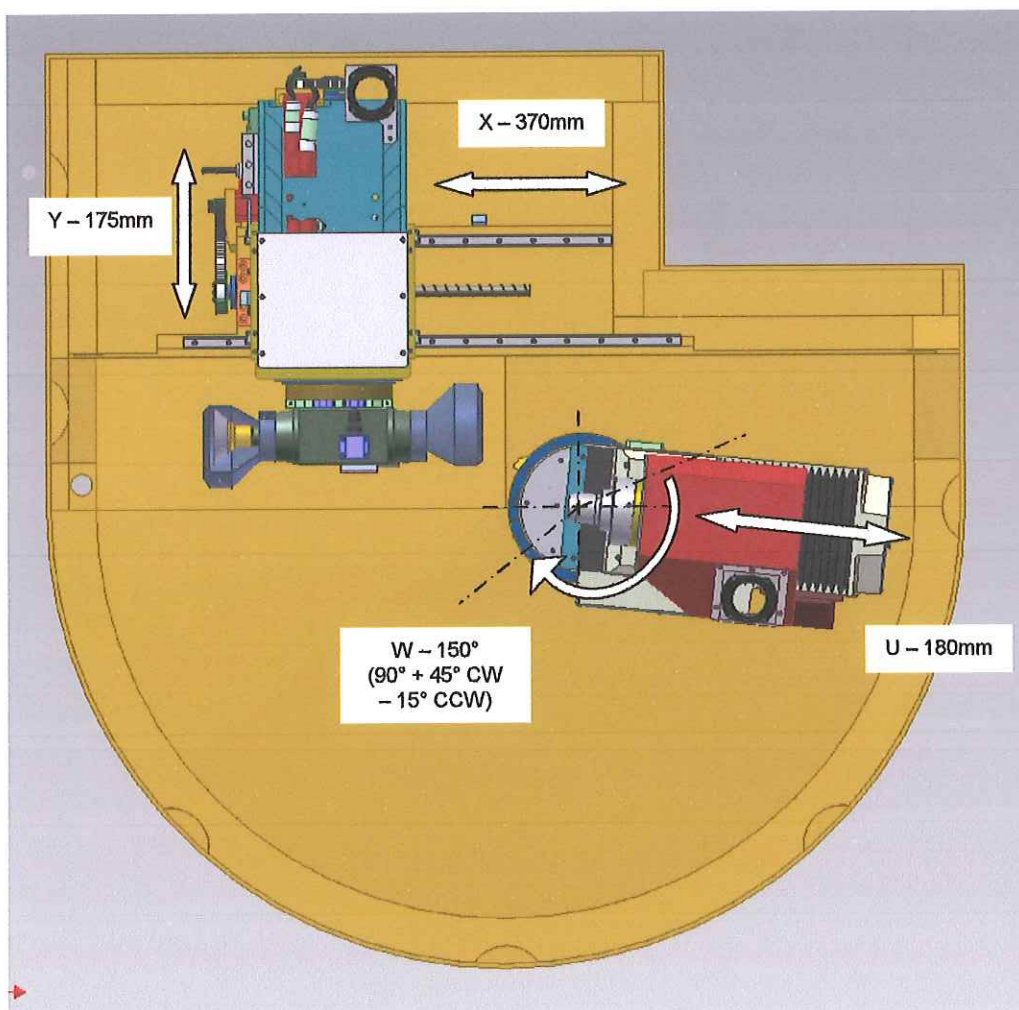
Riduttore armonico rapporto 1:100
Puleggia passo metrico AT5
Cinghia dentata con rapporto di riduzione 1:3

Asse W

Riduttore a vite senza fine rapporto 1:80
Puleggia passo metrico AT5
Cinghia dentata con rapporto di riduzione 1:3



Vista frontale

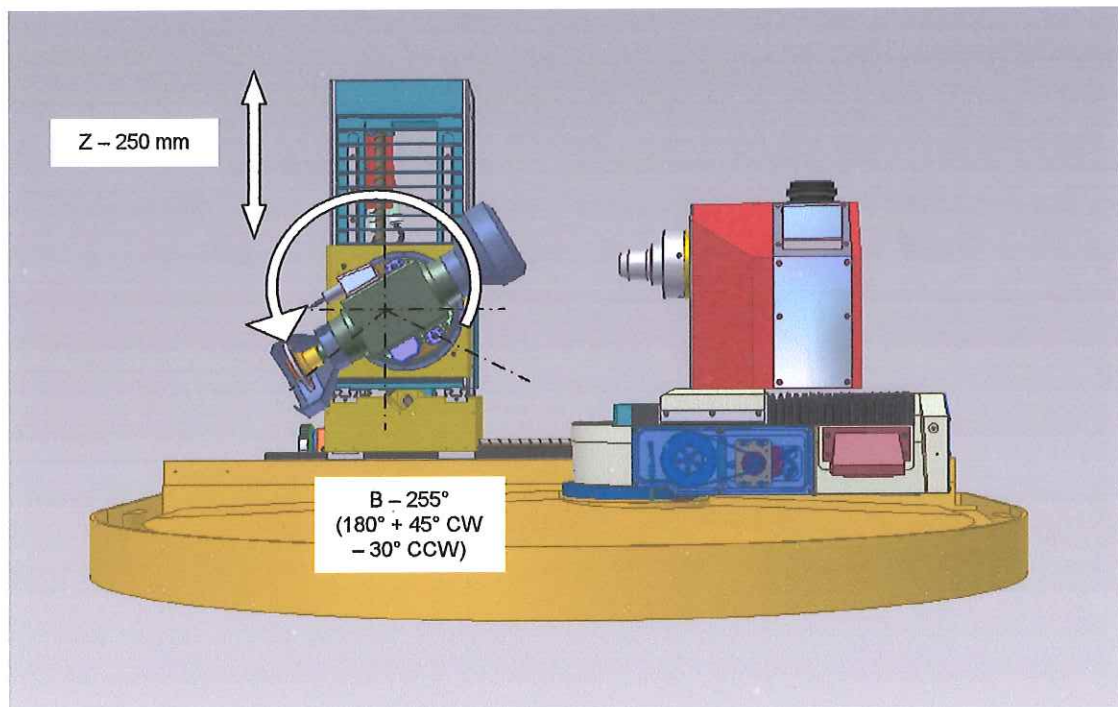


Vista superiore - Corse assi

L'asse rotativo W sul quale è montata la testa portautensile permette una rotazione complessiva di 150° (15° verso destra e 45° verso sinistra rispetto alla posizione di 90°).

L'asse rotativo W supporta gli assi di posizionamento U, V (opzionale) per mezzo di guide lineari precaricate che consentono una maggiore rigidità e stabilità dei movimenti rotativi.

L'asse verticale Z permette l'assenza di interferenze per una corretta rotazione del mandrino portamole doppio albero (asse B).



2.5.1 Specifiche tecniche motori assi**Applicazione : asse lineare X (1) – asse lineare Y (2)****- Azionamento**

SIEMENS tipo 6SN1123-1AB00-0HA1 (modulo biasse assi X-Y)

- Motori

SIEMENS tipo 1FK7022-5AK71-1TG0 (senza freno)

Caratteristica	Unità di misura	Valore
Velocità nominale (<i>nn</i>)	giri / min	6000
Altezza d'asse	AA	28
Potenza nominale (<i>Pn</i>)	kW	0,4
Coppia nominale (<i>Mn</i>)	Nm	0,6
Corrente nominale (<i>In</i>)	A	1,4
Coppia da fermo (<i>Mo</i>)	Nm	0,85
Numero coppie di poli		3
Momento di inerzia senza freno (<i>J</i>)	0,0001 Kgm ²	0,28
Peso senza freno (<i>m</i>)	kg	1,8
Grandezza connettore per cavo di potenza		1
Trasduttore (encoder)		resolver a 2 poli
Estremità albero		liscia
Grado di protezione	IP	64

Applicazione : asse lineare Z (3) – asse rotativo B (4)**- Azionamento**

SIEMENS tipo 6SN1123-1AB00-0HA1 (modulo biasse assi Z-B)

- Motore asse Z

SIEMENS tipo 1FK7022-5AK71-1TH0 (con freno)

Caratteristica	Unità di misura	Valore
Velocità nominale (<i>nn</i>)	giri / min	6000
Altezza d'asse	AA	28
Potenza nominale (<i>Pn</i>)	kW	0,4
Coppia nominale (<i>Mn</i>)	Nm	0,6
Corrente nominale (<i>In</i>)	A	1,4
Coppia da fermo (<i>Mo</i>)	Nm	0,85
Numero coppie di poli		3
Momento di inerzia senza freno (<i>J</i>)	0,0001 Kgm ²	0,28
Peso senza freno (<i>m</i>)	kg	1,8
Grandezza connettore per cavo di potenza		1
Trasduttore (encoder)		resolver a 2 poli
Estremità albero		liscia
Grado di protezione	IP	64

- Motore asse B

SIEMENS tipo 1FK7022-5AK71-1TG0 (senza freno)

Caratteristica	Unità di misura	Valore
Velocità nominale (<i>nn</i>)	giri / min	6000
Altezza d'asse	AA	28
Potenza nominale (<i>Pn</i>)	kW	0,4
Coppia nominale (<i>Mn</i>)	Nm	0,6
Corrente nominale (<i>In</i>)	A	1,4
Coppia da fermo (<i>Mo</i>)	Nm	0,85
Numero coppie di poli		3
Momento di inerzia senza freno (<i>J</i>)	0,0001 Kgm ²	0,28
Peso senza freno (<i>m</i>)	kg	1,8
Grandezza connettore per cavo di potenza		1
Trasduttore (encoder)		resolver a 2 poli
Estremità albero		liscia
Grado di protezione	IP	64

Applicazione : asse lineare U – asse rotativo W

- Azionamento

SIEMENS tipo 6SN1123-1AB00-0HA1 (modulo biasse assi U-W)

- Motori

SIEMENS tipo 1FK7022-5AK71-1TG0 (senza freno)

Caratteristica	Unità di misura	Valore
Velocità nominale (<i>nn</i>)	giri / min	6000
Altezza d'asse	AA	28
Potenza nominale (<i>Pn</i>)	kW	0,4
Coppia nominale (<i>Mn</i>)	Nm	0,6
Corrente nominale (<i>In</i>)	A	1,4
Coppia da fermo (<i>Mo</i>)	Nm	0,85
Numero coppie di poli		3
Momento di inerzia senza freno (<i>J</i>)	0,0001 Kgm ²	0,28
Peso senza freno (<i>m</i>)	kg	1,8
Grandezza connettore per cavo di potenza		1
Trasduttore (encoder)		resolver a 2 poli
Estremità albero		liscia
Grado di protezione	IP	64

Applicazione : asse rotativo A – asse lineare V (opzionale)

- Azionamento

SIEMENS tipo 6SN1123-1AB00-0HA1 (modulo biasse assi A-V)

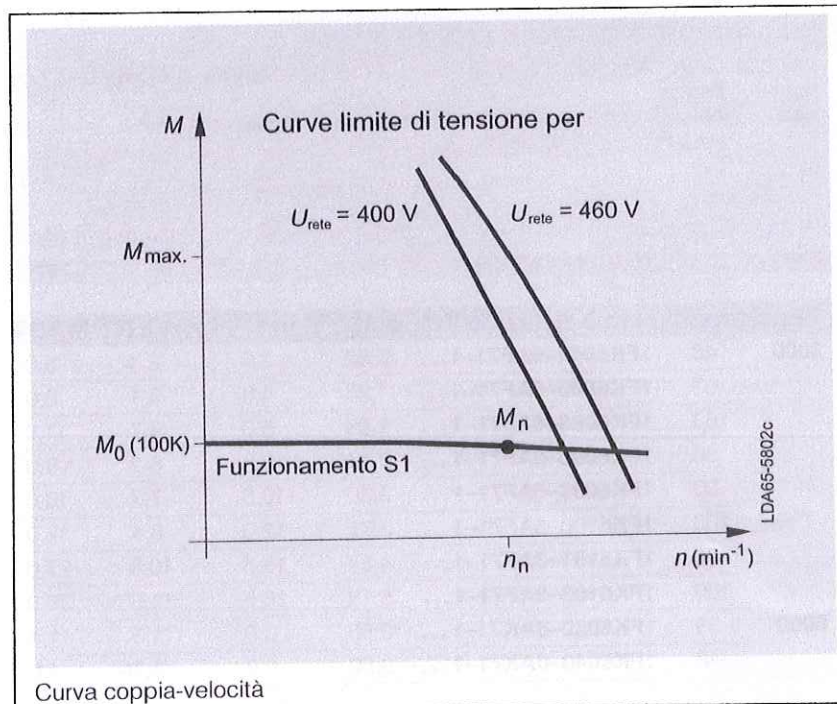
- Motori

SIEMENS tipo 1FK7022-5AK71-1TG0 (senza freno)

Caratteristica	Unità di misura	Valore
Velocità nominale (nn)	giri / min	6000
Altezza d'asse	AA	28
Potenza nominale (Pn)	kW	0,4
Coppia nominale (Mn)	Nm	0,6
Corrente nominale (In)	A	1,4
Coppia da fermo (Mo)	Nm	0,85
Numero coppie di poli		3
Momento di inerzia senza freno (J)	0,0001 Kgm ²	0,28
Peso senza freno (m)	kg	1,8
Grandezza connettore per cavo di potenza		1
Trasduttore (encoder)		resolver a 2 poli
Estremità albero		liscia
Grado di protezione	IP	64

Come già precisato in precedenza, tutti i movimenti, sia lineari che rotativi, sono governati da tecnologia Siemens Simodrive 611U. Per la trasmissione del moto degli assi rotativi A e B sono stati utilizzati dei riduttori armonici in assenza di gioco, mentre per l'asse W è stato utilizzato un riduttore a vite senza fine.

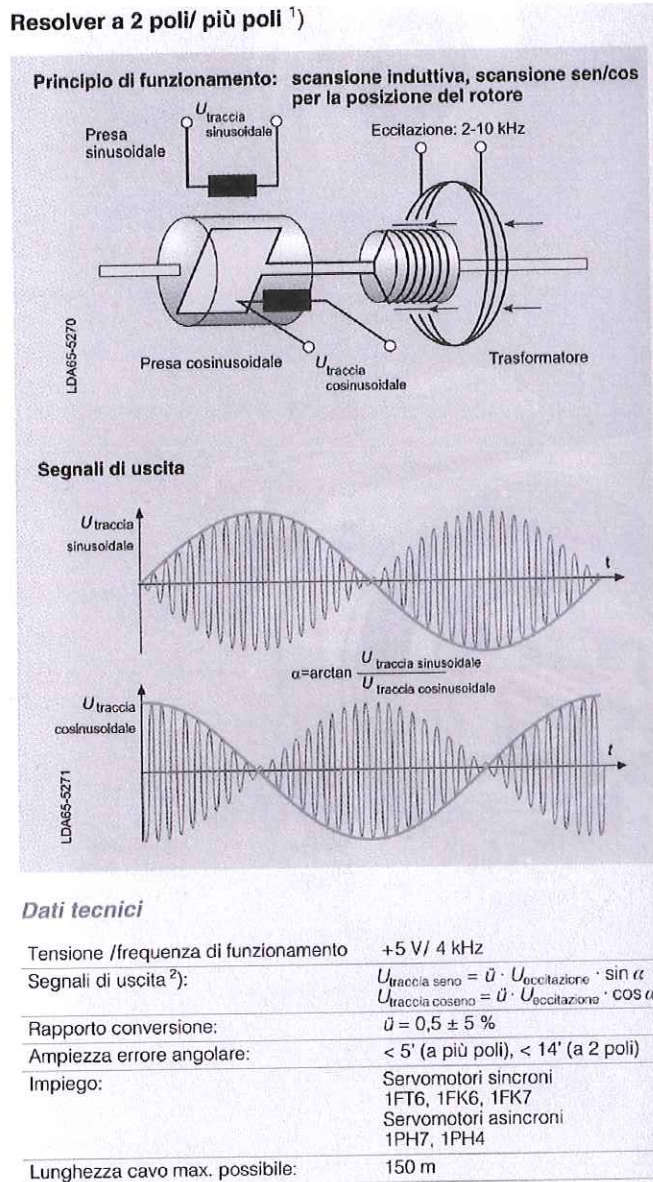
I servomotori sincroni Siemens tipo 1FK7 hanno le caratteristiche di coppia-velocità rappresentate nel grafico seguente:



2.5.2 Specifiche tecniche sistemi di misura motori assi

I servomotori sincroni Siemens di tipo 1FK7, utilizzati per la generazione del moto degli assi di macchina, possiedono un sistema di generatori del tipo resolver a 2 poli.

Resolver a 2 poli/ più poli ¹⁾



Si consiglia di fare riferimento alla documentazione Siemens allegata al presente manuale d'uso per ogni ulteriore chiarimento in merito alle caratteristiche inerenti i motori e i sistemi di misura assi.

Le anomalie che potrebbero verificarsi durante il funzionamento degli azionamenti e dei motori assi sono dettagliatamente trattate nei paragrafi 5.4 'Lista allarmi macchina' e 5.5 'Lista messaggi macchina'.

2.6 Elettromandrino portamole a doppio albero

La macchina è dotata di un elettromandrino portamole a doppio albero equipaggiabile con due mole con motore in dotazione base da 4 Kw.

- Motore asincrono trifase

ELTE tipo TM PE4 14/2 RR

Velocità nominale (n_n)	giri / min	6000
Potenza nominale (P_n)	Kw	4
Corrente nominale (I_n)	A	6
Tensione nominale (V_n)	V	380
Frequenza nominale (F_n)	Hz	100
Grado di protezione	IP	54

- Unità di controllo

SIEMENS Inverter tipo 6SE6440-2UD24-0BA1 MM440 4 Kw

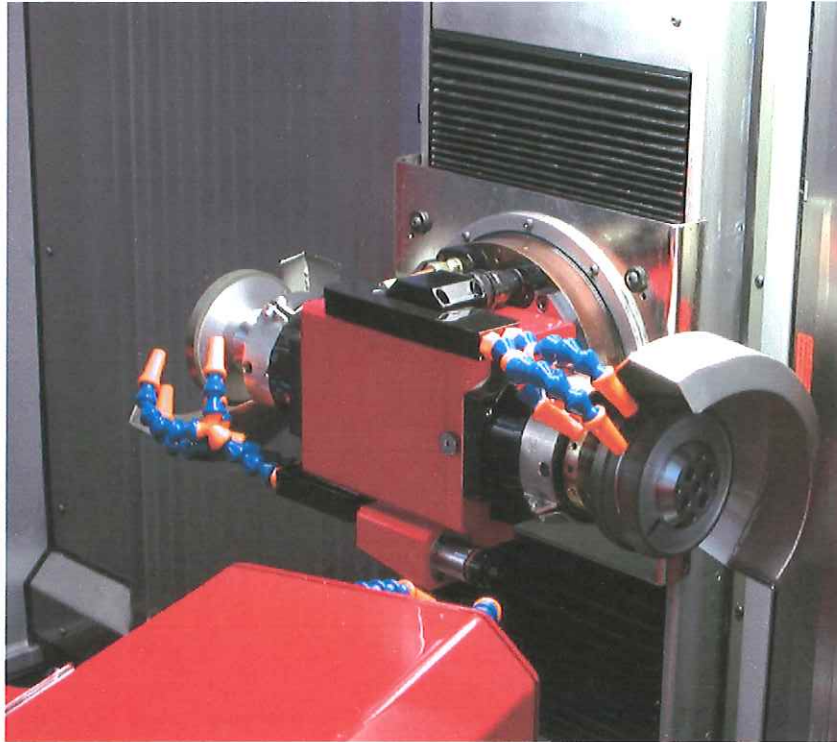
Le specifiche riguardanti il collegamento elettrico del motore, le relative condizioni di utilizzo, le operazioni di manutenzione periodica, la risoluzione di eventuali guasti sono contenute nel manuale Elte allegato al presente manuale d'uso.

La tecnologia utilizzata è ad azionamento diretto: non ci sono trasmissioni meccaniche, come frizioni, cinghie o puleggie che possano compromettere le prestazioni del mandrino.

Un momento torcente costante consente un migliore controllo della potenza del motore ed una inferiore variazione dei cambiamenti di velocità, a seconda del diametro di mole; inoltre, la velocità periferica desiderata produce una migliore finitura superficiale rispetto a quella ottenibile utilizzando le trasmissioni meccaniche tradizionali.

Il mandrino doppio albero permette operazioni di set-up delle mole molto facili e veloci e fornisce un'estrema flessibilità consentendo l'utilizzo di una vasta varietà di mole (diamantate, Borazon, ecc..). In questo modo la gamma di materiali affilabili viene notevolmente incrementata.

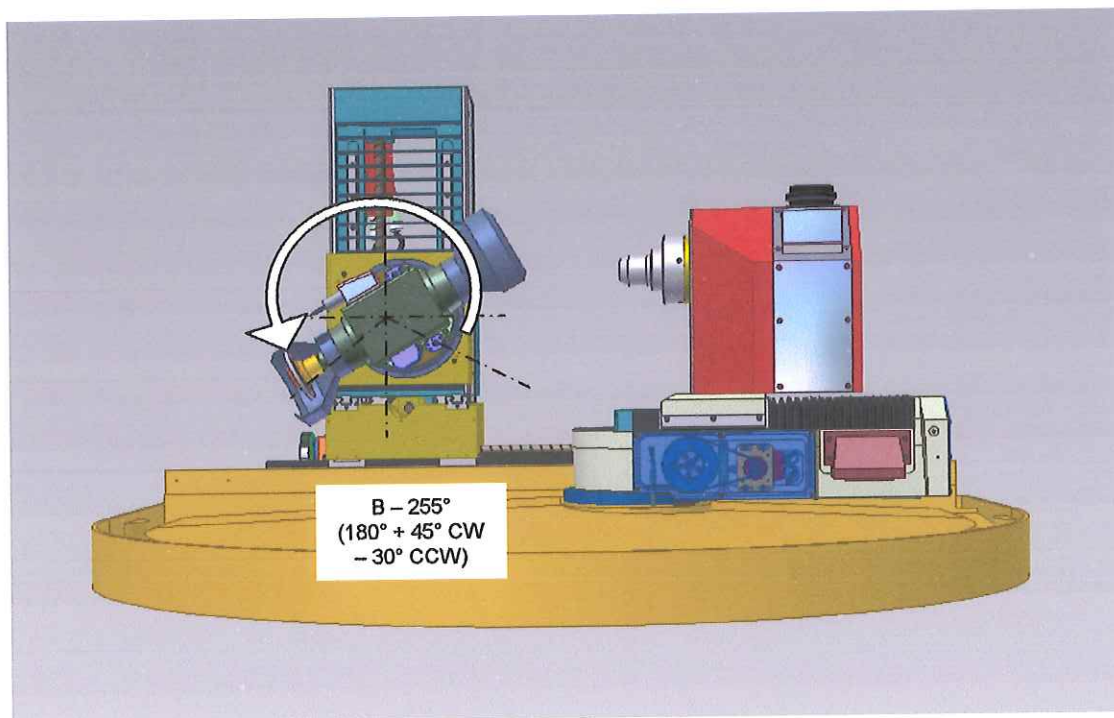
Nella parte inferiore del gruppo mandrino è montato un tastatore (sonda touch 3D) per la scansione del profilo dell'utensile.



A richiesta è disponibile l'opzione **mandrino velocità variabile**.

L'opzione comporta l'installazione sulla Octopus 100 di un motore mandrino a velocità variabile: è possibile variare la velocità da un minimo di 1000 ad un massimo di 4500 giri/min. L'opzione mandrino a velocità variabile consente di mantenere costante la velocità di taglio della mola in modo da ottimizzare la lavorazione in base alle caratteristiche tecniche proprie della mola utilizzata. L'opzione consiste nell'installazione all'interno della cabina armadio elettrico della affilatrice Octopus 100 di un inverter bidirezionale e comprende la relativa gestione da parte del software.

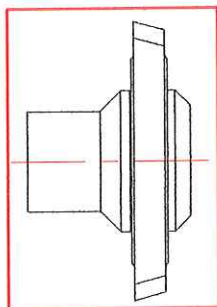
L'elettromandrino portamole a doppio albero è montato sull'asse verticale Z e ha una rotazione di 255° (45° verso destra e 30° verso sx rispetto alla posizione orizzontale). Utensili ad elica destra o sinistra possono essere facilmente prodotti o affilati senza alcun problema.



Mola

La Octopus 100 è in grado di lavorare sia con mole di tipo CBN che con mole diamantate. Il diametro standard della mola è pari a 100 mm con un diametro albero di 32 mm. I parametri della mola, insieme ai dati di macchina relativi alle dimensioni e alle geometrie, sono archiviati nel programma software cnc per un loro facile recupero nel caso di ripetizione di programmi analoghi.

I parametri della mola dipendono sempre dai dati geometrici dell'utensile utilizzato.



Flangia mola

La flangia della mola ha un cono interno che si adatta al cono maschio sulla mola di affilatura. Per una veloce sostituzione della flangia la vite di bloccaggio funziona inoltre come estrattore.

L'albero della flangia mola ha un diametro di 32 mm.

2.7 Testa porta utensile

La testa porta utensile in dotazione standard è provvista di un attacco ISO 40 con sgancio rapido e diametro di passaggio barra di 26 mm. Il mandrino è collegato ad un riduttore armonico in assenza di gioco per l'ottenimento di una precisione di lavoro ultra accurata.

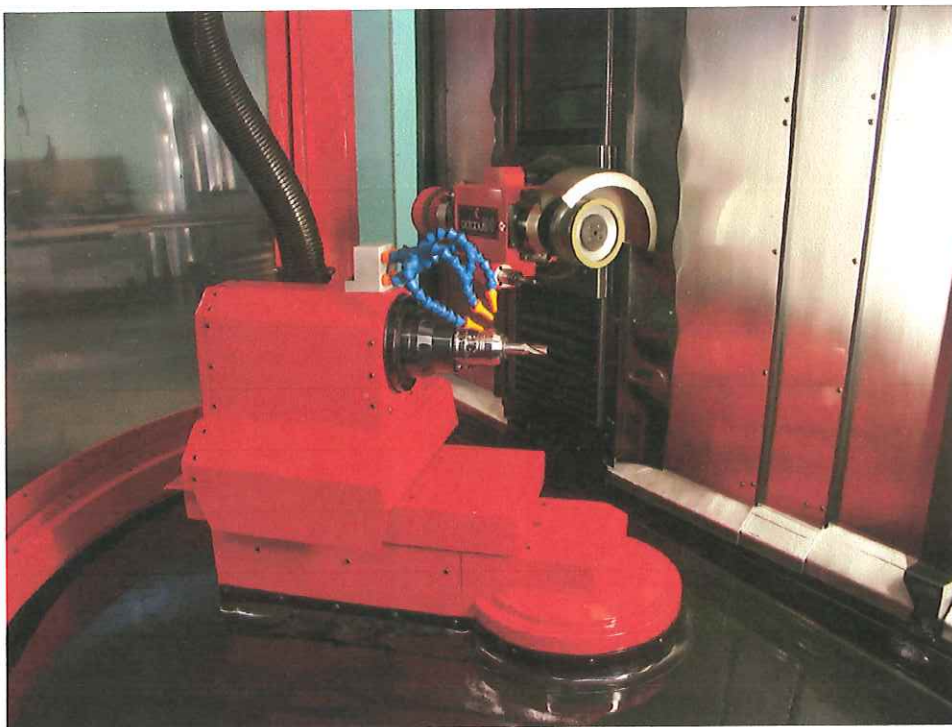
La macchina può essere equipaggiata con testa porta utensile sia di tipo manuale che automatico.

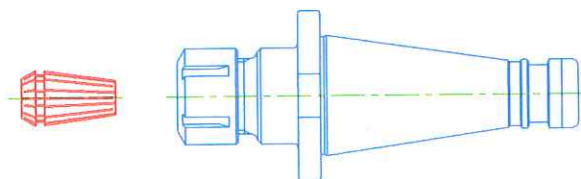
Sono disponibili diverse opzioni:

testa portautensili con pinze ER

testa portautensili con pinze di precisione Rego-fix

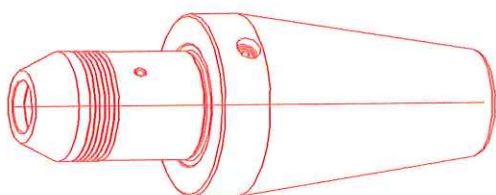
testa portautensili idraulico manuale SCHUNK® Tendo (bloccaggio manuale o automatico con sistema pneumatico o idraulico)





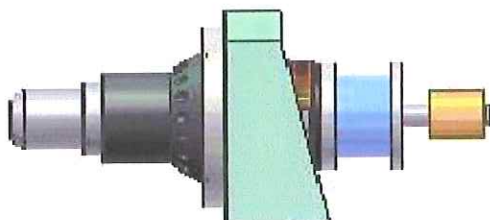
ER- COLLET CHUCK

Attacco manuale ISO 40 con sgancio rapido per pinze ER-32 da 3 a 20 mm



Portautensile manuale SCHUNK®

Cono portautensile **SCHUNK® Tendo SDF-WZS** ISO 50 con manicotti GZB-S da 3 a 20 mm ed estensioni TRIBOS per utensili.



Portautensile automatico SCHUNK®

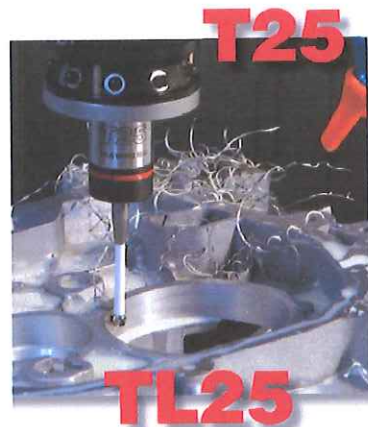
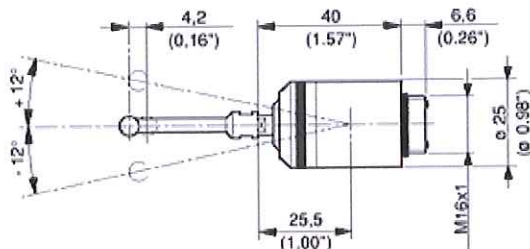
Bloccaggio automatico **SCHUNK® ISO 50** pneumatico o idraulico con con manicotti GZB-S da 3 a 20 mm ed estensioni TRIBOS per utensili.

2.8 Tastatore profilo utensile Marposs (opzionale)

La sonda touch è uno strumento di misura e controllo che permette alla macchina utensile di effettuare controlli geometrici durante il ciclo di lavoro ed all'interno dell'area di lavorazione. I sistemi touch migliorano la qualità di produzione, aumentando la produttività e l'efficienza globale della macchina.

Sonda Marposs TL25G

La sonda TL25G (versione 'G' : con guarnizione esterna telata) installata sulla affilatrice Octopus 100 è una sonda dalle dimensioni compatte utilizzata tipicamente per il controllo del pezzo e dell'utensile su Centro di lavoro o Fresatrice/Rettifica. Si tratta della versione a bassa forza di tastatura della sonda T25 ed offre le stesse prestazioni di ripetibilità ed extracorsa di quest'ultima. Le dimensioni pari a $\varnothing 25\text{mm} \times 40\text{mm}$ permettono una elevata versatilità di applicazione.



I vari sistemi di trasmissione "senza fili" permettono di integrare la sonda TL25G nella catena di misura della macchina utensile ottenendo una elevata precisione, sia per determinare la misura o la posizione del pezzo in lavorazione sia per il controllo accurato dell'utensile. La forza di misura di soli 90 grammi consente di controllare pezzi particolarmente delicati, come parti in plastica, legno, alluminio o altri materiali simili, o utensili di piccolo diametro, senza alterare le dimensioni dei pezzi. Nonostante la bassa forza di tastatura, la sonda TL25G mantiene una buona resistenza alle vibrazioni di macchina.

Utilizzando il software di tastatura Mida™ per controllo utensile, la TL25G determina rapidamente lunghezza e diametro dell'utensile che sono aggiornati automaticamente all'interno del CNC. Ciò permette una drastica riduzione dei tempi di setup ed elimina possibili errori di digitazione. Ulteriori cicli software permettono alla TL25G di controllare l'integrità dell'utensile migliorando la produttività della macchina utensile.

Affidabile

Il design innovativo ed originale garantisce una elevata precisione ed una eccezionale ripetibilità, ma anche una straordinaria resistenza alle vibrazioni e rapide accelerazioni di macchina, evitando la segnalazione di "falsi contatti".

Eccezionale protezione a trucioli e refrigerante

La sonda TL25G garantisce una tenuta pari a IP67 (in base alle norme IEC) garantendo una elevata affidabilità anche nelle condizioni di lavoro più ostili.

Sulla Octopus 100 è stata utilizzata una sonda touch TL25G cablata via cavo al Cnc mediante unità di interfaccia E32R. La sonda touch 3D Marposs è montata nella parte inferiore del gruppo mandrino doppio albero.

Quali tipi di controllo possono essere effettuati

Grazie alla sonda touch TL25G è possibile effettuare due principali controlli:

Controllo pezzo

- verifica corretto montaggio
- determinazione sovrametallo
- misure dimensionali prima, durante e dopo la lavorazione
- determinazione origine
- identificazione tipo pezzo
- compensazione deriva termica

Geometria ed integrità utensile

- compensazione usura
- verifica rottura
- determinazione geometria
- determinazione lunghezza e diametro

PRESTAZIONI/CARATTERISTICHE DEL SISTEMA	TL25G
Assi di tastatura con braccetto dritto:	$\pm X; \pm Y; \pm Z$
Ripetibilità unidirezionale (2 sigma con velocità fino a 600 mm/min.):	0,5 μm (.00002")
Forza di tastatura nel piano X, Y:	0,9 N (90 gf)
Forza di tastatura in Z:	5,5 N (550 gf)
Extracorsa nel piano X, Y:	11,2 mm
Extracorsa in direzione Z:	4,0 mm
Grado di protezione (secondo norme IEC):	IP67
Peso:	65 g
Caratteristiche riferite a braccetto di lunghezza 35 mm	



Come funziona

Una sonda touch è un microinterruttore multidirezionale di alta precisione che, integrato nel sistema di misura della macchina utensile, è in grado di determinare le coordinate e dimensioni del pezzo o dell'utensile.

Quando il braccetto tocca il pezzo da misurare la sonda genera un segnale che viene istantaneamente trasmesso via cavo all'interfaccia E32R che li adatta al CNC della macchina utensile. In questo modo il CNC è in grado di registrare la posizione degli assi ed elaborare la geometria del pezzo mediante l'utilizzo di pacchetti software specifici.

L'unità di interfaccia E32R converte i segnali generati dalla sonda touch Mida™ in un segnale tipo relè elaborabile dal CNC della macchina utensile.

Nel pannello frontale dell'unità vi è una morsettiera per il collegamento degli I/O, insieme ad alcuni LED per le seguenti indicazioni:

- LED verde: acceso indica che l'unità è alimentata
- LED verde: indica lo stato della sonda
 - acceso quando il braccetto della sonda è deflesso
 - spento con sonda a riposo

La sonda touch è collegata via cavo all'unità di interfaccia E32R.

interfaccia E32R caratteristiche tecniche	
Alimentazione:	24 VDC (18-35 V) nominale
Potenza assorbita	50 mA max
Tipo uscite	Relè Stato Solido (SSR) 50 V; 40 mA
Grado di protezione	IP 20 (norma EN 60529)



Vedere la documentazione Marposs allegata al presente manuale d'uso dove sono descritte tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria da eseguire sulla sonda touch Marposs TL25G.

Il tastatore Marposs viene fornito completo di punta di tastatura e di spina per la protezione contro gli urti. Esso è provvisto, inoltre, del software di tastatura completo per il posizionamento assiale/radiale utensile, per il calcolo dell'angolo e del passo elica, e per la correzione del passo elica relativo ad ogni singolo tagliente.

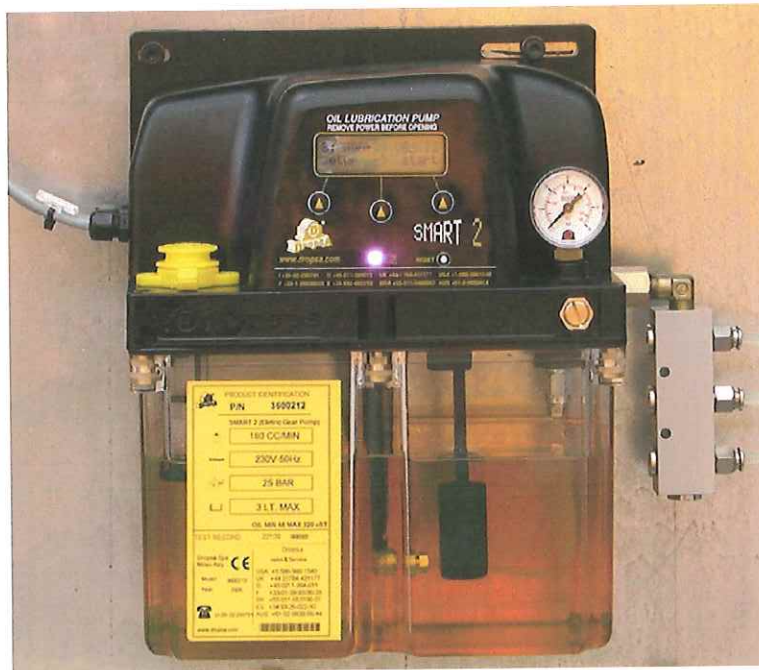
Per ottenere sempre le migliori prestazioni dal sistema di misura Marposs, è buona norma sottoporlo a regolari operazioni di pulizia e controllo. Si tratta di operazioni semplici da eseguire periodicamente in funzione delle condizioni di impiego:

- verifica integrità cablaggio verificare periodicamente l'integrità dei cavi e il serraggio dei morsetti elettrici
- controllo tenuta guarnizioni anteriormente la sonda è protetta da una guarnizione in gomma o da uno scudo metallico che garantiscono una adeguata protezione contro il refrigerante o i trucioli, e da una sottostante guarnizione interna di tenuta; in caso di danneggiamento della guarnizione interna la sonda dovrà essere inviata al fornitore per la riparazione.

2.9 Lubrificazione guide assi

2.9.1 Impianto lubrificazione guide assi lineari

L'impianto, del tipo **SMART2 Dropsa**, è costituito da una elettropompa ad ingranaggi per la **lubrificazione ad olio delle guide assi lineari (X-Y-Z-U)** fissata sulla piastra all'interno dell'armadio elettrico di comando.



Caratteristiche tecniche generali:

Lubrificante	Olio minerale
Viscosità del lubrificante (alla temperatura di utilizzo)	68 – 320 cSt (320 – 1480 SUS)
Temperatura di utilizzo	+ 5 °C – 60 °C (+ 41 °F - + 140 °F)
Temperatura di immagazzinamento	-20 °C - + 60° C (- 4 °F - + 140 °F)
Umidità operativa	90 % max
Grado di protezione meccanica	IP55
Livello di pressione sonora	< 70 dB (A)

Caratteristiche elettropompa ad ingranaggi:

Tensione di alimentazione	110V/50Hz	110V/60Hz	230V/50Hz
Potenza assorbita	162W	155W	150W
Corrente nominale	1,48 A		0,69 A
Portata	180 cm ³ /min (10,98 cu.in.)/min	220 cm ³ /min (13,42 cu.in.)/min	180 cm ³ /min (10,98 cu.in.)/min
Pressione massima	30 bar (411 psi)		
Capacità del serbatoio	3 litri (0,66 galloni)		
Taratura by-pass	25 bar (367,5 psi)		
Taratura pressostato	18 bar (264,5 psi)		
Classe di isolamento	B		
Rotazione motore	orario		
Numero di giri/min	2900	3500	2900
Tempo massimo lavoro continuo pompa	2 min.		
Tempo minimo di Standby	5 volte il tempo di lavoro minimo		

Il funzionamento della pompa automatica SMART2 si basa sul principio della lubrificazione intermittente che implica le seguenti tre fasi:

- prelube → pre-lubrificazione
- lube (lube-wait) → lubrificazione
- standby

Il controller VIP05 incorporato e collocato sotto il coperchio della SMART2, garantisce alla pompa totale autonomia nella gestione dei tempi-ciclo, gli allarmi e i controlli.

Sul pannello frontale sono presenti:

- un display LCD 16x2 caratteri
- 3 pulsanti di controllo gestione ed 1 pulsante di reset

I seguenti componenti principali sono assemblati sulla piastra di supporto:

- un serbatoio, realizzato in materiale plastico trasparente, compatibile con i lubrificanti sul mercato
- un'elettropompa, ad elevate prestazioni e minimo consumo
- un sensore di livello Samba, che indica il raggiungimento del livello di lubrificante attraverso un contatto elettrico N.A. (serbatoio vuoto)
- un manometro
- un pressostato N.O. che indica il raggiungimento della pressione nel sistema
- una interfaccia PCB utente

Per dettagli di funzionamento e manutenzione fare riferimento alla documentazione tecnica Dropsa allegata al presente manuale d'uso.

Per il riempimento del serbatoio si consiglia di utilizzare **olio Mobil** del tipo **Vactra Heavy Medium** avente le seguenti caratteristiche principali (vedere scheda tecnica informativa allegata al presente manuale d'uso):

Grado di viscosità ISO	68
Viscosità a 40°C (cSt)	68.0
Viscosità a 100°C (cSt)	8.7
Indice di viscosità	98
Punto di scorrimento (°C)	-15
Punto di infiammabilità (°C)	266
Densità a 15.6 °C kg/l	0.88

2.9.2 Lubrificazione guide assi rotativi

La **lubrificazione** delle **guide assi rotativi A-B** è del tipo a grasso permanente.

Si consiglia di utilizzare grasso di tipo universale per la lubrificazione di lunga durata del tipo **OKS 422**. Si tratta di un prodotto ad alta efficienza adatto a sollecitazioni estreme (alta pressione, alte e basse temperature, elevato numero di giri) avente le seguenti caratteristiche principali (vedere scheda tecnica informativa allegata al presente manuale d'uso):

Viscosità base a 40°C	50 mm ² /s
Test KVA (forza di saldatura)	4000 N
Valore DN (d _m x n)	800.000 mm/min
Classe NLGI	2
Temperatura di impiego	-40°C → +180°C
Colore	chiaro
Composizione	sapone complesso di bario PAO

La **lubrificazione** delle parti meccaniche dell'**asse rotativo W** è del tipo a bagno d'olio.

Si consiglia l'utilizzo di **olio Mobil** del tipo **SHC 600 serie 632** avente le seguenti caratteristiche principali (vedere scheda tecnica informativa allegata al presente manuale d'uso):

Grado di viscosità ISO	320
Viscosità a 40°C (cSt)	326
Viscosità a 100°C (cSt)	38.6
Indice di viscosità	169
Punto di scorrimento (°C)	-39
Punto di infiammabilità (°C)	250
Densità a 15 °C	0.87

2.10 Impianto oleodinamico gestione refrigerante (opzionale)



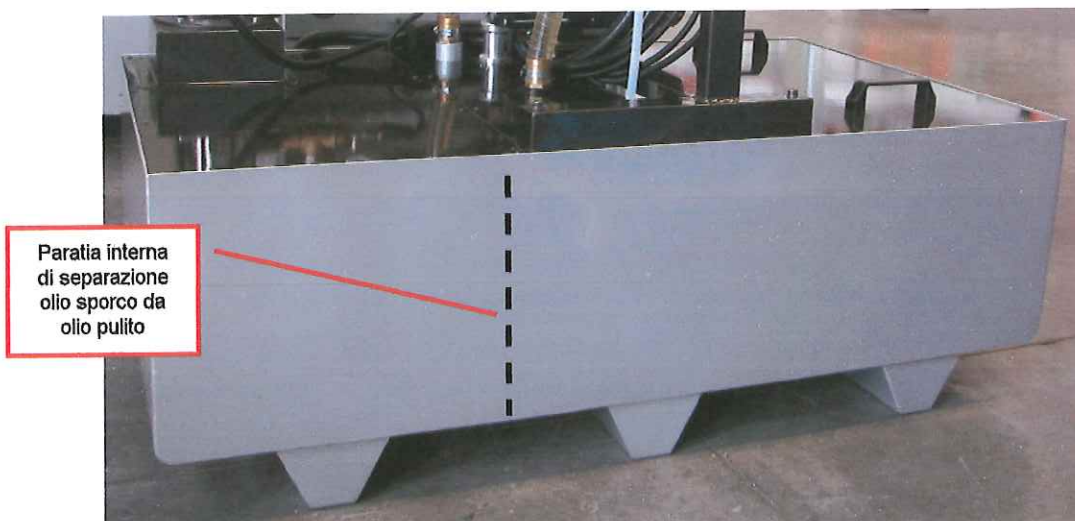
L'impianto gestione refrigerante è costituito da:

- una vasca serbatoio
- un impianto di filtrazione
- una pompa per rilancio refrigerante (MT2.3)
- una pompa refrigerante (MT2.5)



L'impianto è collegato elettricamente all'armadio elettrico di comando tramite un connettore 24 poli (XS65.0).

La **vasca serbatoio** (capacità totale massima 300 litri) è suddivisa internamente da una paratia: da un lato viene raccolto il liquido refrigerante pulito (capacità massima 100 litri), dall'altro il liquido refrigerante sporco (capacità massima 200 litri). La paratia è stata concepita in modo tale da consentire la trascinazione dell'olio pulito dalla parte dove si trova l'olio sporco. In questo modo si consente un continuo filtraggio del liquido di refrigerazione.



Paratia interna di separazione olio sporco da olio pulito



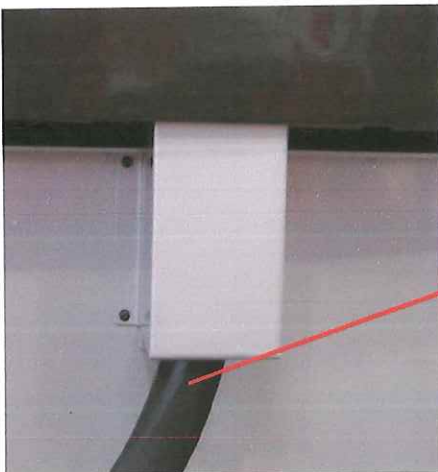
Sul fianco esterno della vasca è stato installato un termostato per il controllo visivo della temperatura: l'olio all'interno del serbatoio non deve mai superare i 40 °C.

La vasca necessita di una pulizia periodica, con cadenza variabile a seconda dell'utilizzo della macchina. Vedere le relative schede di manutenzione al capitolo 5 del presente manuale di istruzioni.



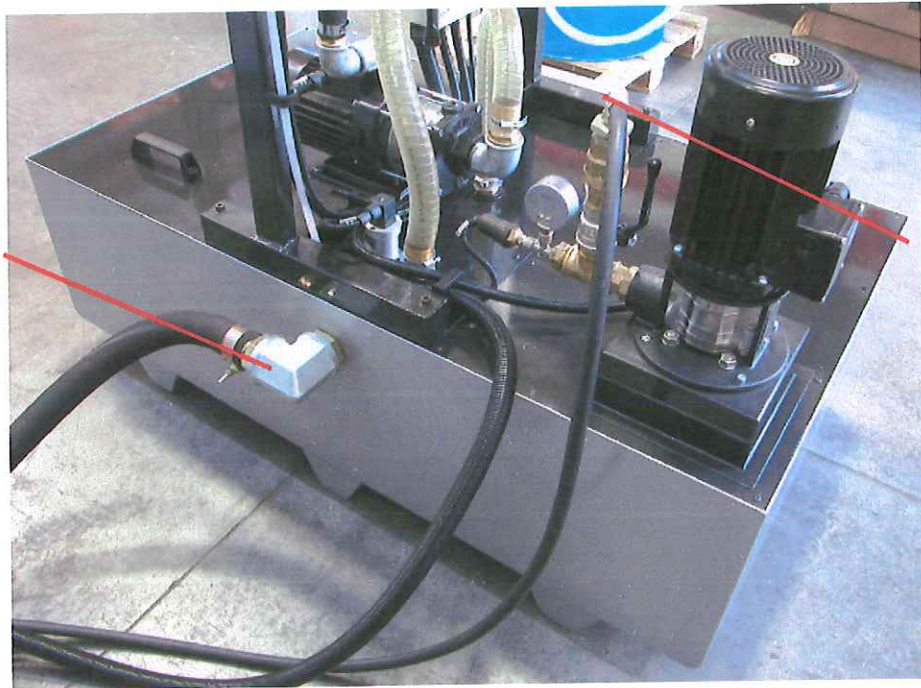
La sezione 'olio pulito' della vasca riceve il liquido refrigerante dal sistema di filtrazione: tramite l'apposito raccordo di mandata, l'olio filtrato e pulito viene inviato all'interno della affilatrice.

Mandata olio pulito
alla affilatrice



La sezione 'olio sporco' della vasca riceve dalla affilatrice, tramite l'apposito raccordo di scarico, il liquido refrigerante contenente i trucioli prodotti durante la lavorazione.

Scarico olio sporco
dalla affilatrice



Scarico olio sporco
dalla affilatrice

Mandata olio pulito
alla affilatrice

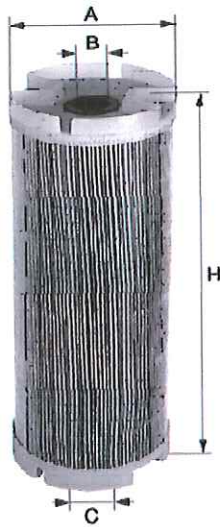
L'impianto di filtrazione Scumed del tipo C2 comprende:

- n° 2 cilindri in acciaio inox (dimensioni 215 x 900 mm)
- n° 1 cavalletto con piastra per pompa centrifuga (MT2.3)
- collettori di entrata ed uscita in acciaio inox
- valvola di non ritorno
- valvola a sfera di regolazione e scarico in Ot
- n° 1 sfiato aria
- p/gomma per collettore di entrata ed uscita in ottone
- n° 1 manometro sul carico
- n° 1 pressostato



Spurgo aria
sistema di
filtraggio

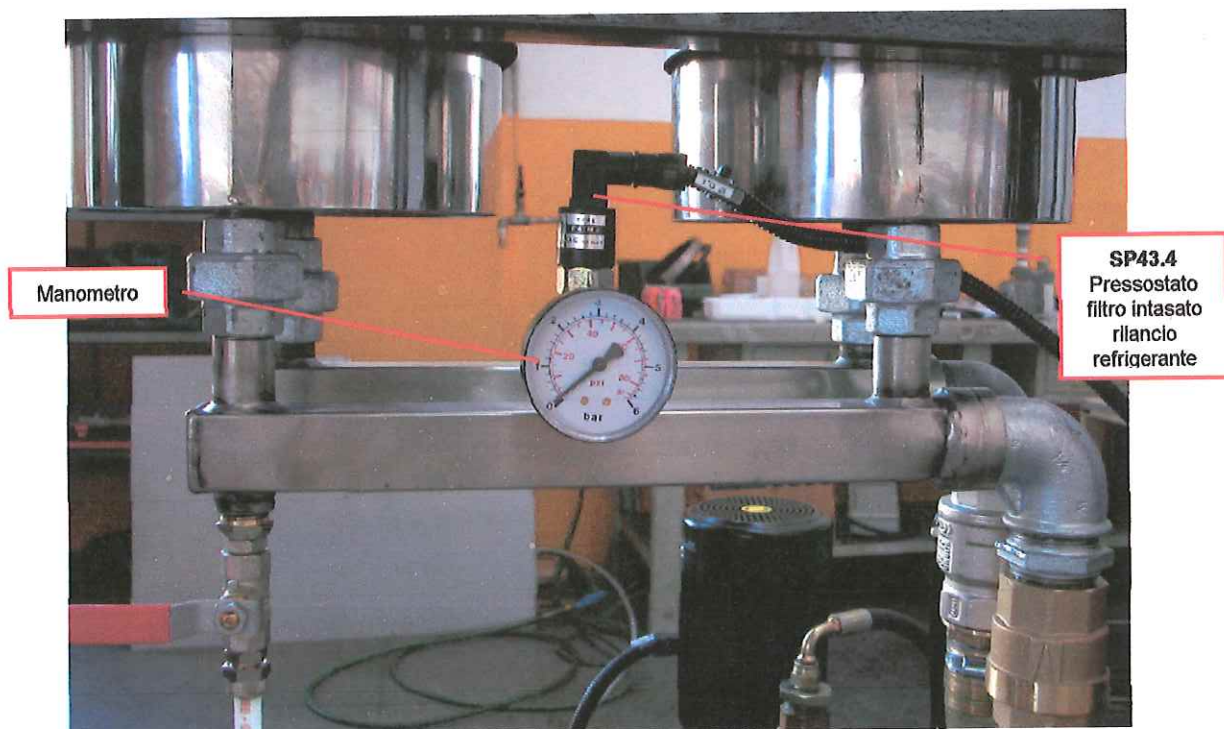
L'elemento filtrante è costituito da n° 4 cartucce Mann in carta pieghettata da 5 micron, 4,53 m². Il corretto livello di pressione all'interno dell'impianto viene monitorato tramite un pressostato (SP43.4) e un manometro che si trovano nella parte inferiore dei due cilindri. Il livello max di pressione consentita è pari a 1,5 bar: con pressione maggiore o uguale a 1,5 bar siamo in presenza di filtri intasati. Per il cambio dei filtri scaricare l'eventuale pressione residua ed il liquido presente nelle campane tramite l'apposito rubinetto che si trova nella parte inferiore del collettore d'entrata, dove si trova il manometro.



Filtri Mann :
 cod. H 15 475/1 micro top
 UPC/EAN cod. 4011558279202

Dimensioni:
 A 144,5 mm - B 31 mm - C 31 mm - H 375 mm

L'intasamento del filtro refrigerante comporta l'emissione da parte del controllo numerico del relativo messaggio di allarme **510300 - Filtro Refrigerante Intasato** che determina il blocco del tasto verde Start presente sulla pulsantiera di comando operatore.



Per ulteriori informazioni in merito all'impianto di filtrazione fare riferimento alla documentazione Scumed allegata al presente manuale di istruzioni.

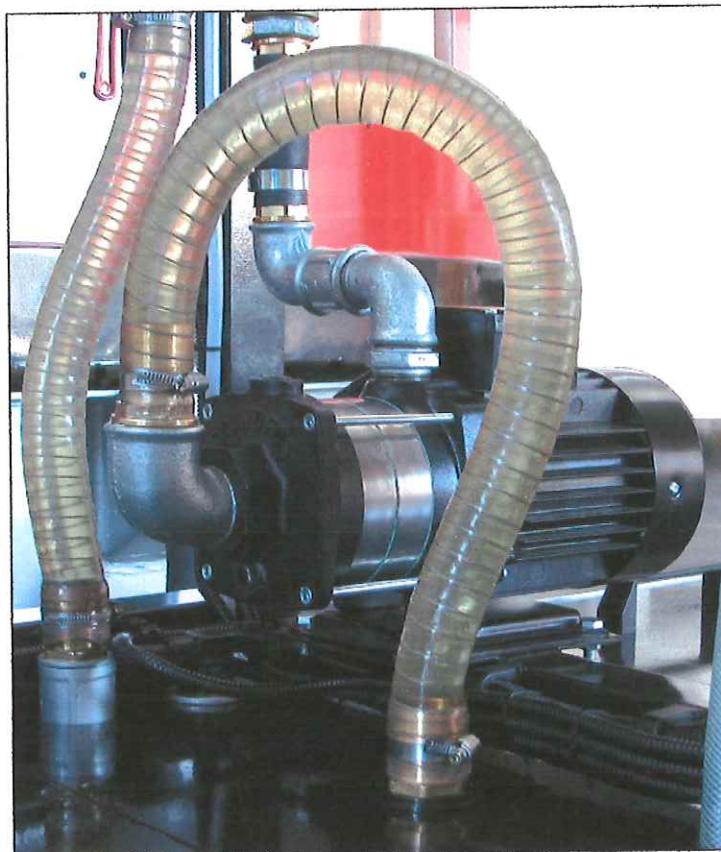
La pompa di rilancio refrigerante (MT2.3) provvede al pescaggio del liquido refrigerante dalla sezione 'olio sporco' della vasca e lo convoglia all'interno dell'impianto di filtraggio. Dopo essere stato filtrato, il liquido refrigerante viene scaricato nella sezione 'olio pulito' della vasca.

- Elettropompa centrifuga per rilancio refrigerante

GRUNDFOS Elettropompa centrifuga tipo CH4-30 A-A-CVBE modello H44501103 P20518

Caratteristica	Unità di misura	Valore
Potenza nominale (P_n)	W	820
Frequenza nominale	Hz	50
Corrente nominale (I_n)	A	2,3 / 1,3 A
Tensione nominale	V	3x220/240/380-415
Portata	Q	5 m ³ /h
Prevalenza	H / Hmax	17 / 27 m
PIt	bar / °C	6-10 / 90-40
Grado di protezione	IP	54

Si tratta di una elettropompa centrifuga multistadio orizzontale adatta per il trasferimento di liquidi in piccoli circuiti idrici industriali.



Ulteriori dati tecnici relativi al motore pompa rilancio refrigerante sono contenuti nella relativa documentazione tecnica Grundfos allegata al presente manuale di istruzioni.



Sulla parte superiore della vasca, accanto al motore rilancio refrigerante (MT2.3) Grundfos, è presente un livello (SL43.5) che permette il controllo della quantità di olio refrigerante presente all'interno della vasca. L'intervento del dispositivo elettrico (SL43.5) segnala il raggiungimento del livello minimo consentito: il controllo numerico emette il relativo messaggio **510311 – Livello refrigerante basso** che determina il blocco del tasto verde Start presente sulla tastiera di comando operatore.

SL43.5
Livello minimo
refrigerante

E' necessario rabboccare la vasca con olio BLASER del tipo Blasogrind HC 10. Non è necessario vuotare il liquido all'interno del serbatoio, ma poiché siamo in presenza di un impianto di raccolta canalizzato, è sufficiente vuotarlo all'interno della zona di lavoro della macchina. Si tratta di un olio specifico per rettifica a base minerale raffinato, con bassa viscosità, elevate proprietà di asporto e ridotta formazione di nebbie e vapori d'olio; il prodotto è privo di cloro e metalli pesanti come lo zinco. Non è un preparato pericoloso ai sensi delle direttive CE: informazioni più dettagliate si trovano sulla scheda informativa in materia di sicurezza allegata al presente manuale di istruzioni.

Dati fisico-chimici olio BLASER tipo Blasogrind HC 10:

viscosità a 40 °C	10 mm ² /s
densità a 20 °C	0.85 g/cm ³
punto di infiammabilità	186 °C
parte vegetale	0 %
contenuto di cloro	0 %
contenuto di zinco	0 %
contenuto totale di zolfo	0.2 %
corrosione del rame	1a (3h a 60 °C)
colore	giallo chiaro

La **pompa refrigerante (MT2.5)** provvede al pescaggio del liquido refrigerante dalla sezione 'olio pulito' della vasca e lo convoglia (mandata) all'interno della affilatrice.

Per il corretto funzionamento della pompa gestione refrigerante sono stati installati i seguenti dispositivi:

- pressostato di controllo (SP43.3)
- manometro

La pompa deve funzionare ad una pressione max pari a 8 bar.

La mancanza di pressione o il malfunzionamento del pressostato (SP43.3) comportano l'emissione da parte del controllo numerico del relativo messaggio di allarme **700010 – Anomalia controllo refrigerante** che determina l'arresto immediato degli assi e della mola, se in funzione.

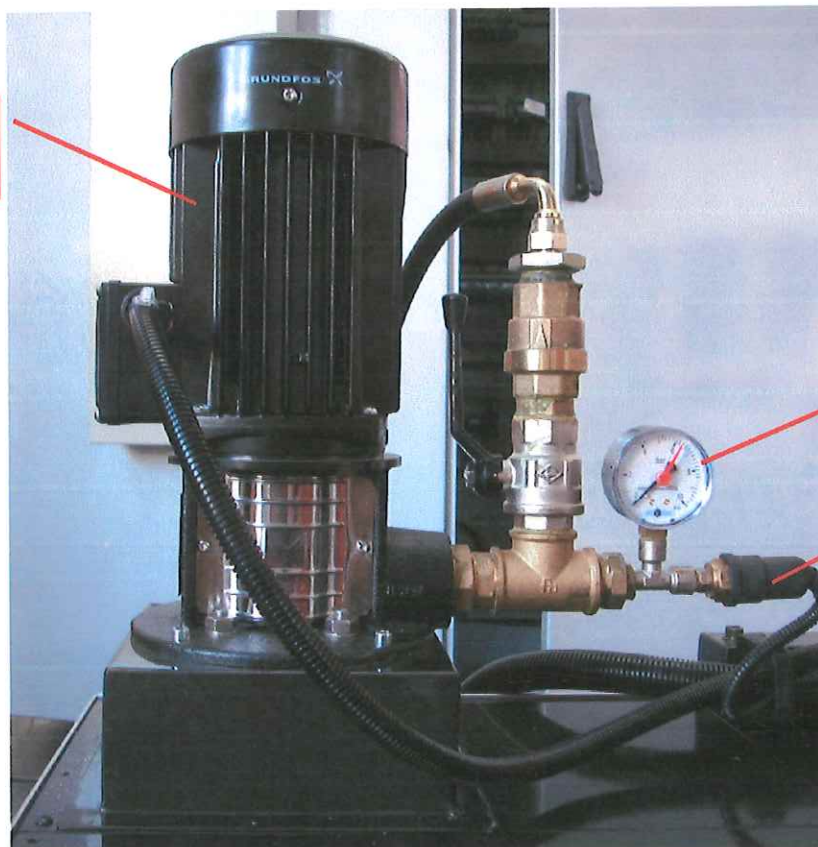
- Elettropompa refrigerante

GRUNDFOS tipo MTR 3-15/15 A-W-A-HUUV modello A96514905 P20528

Caratteristica	Unità di misura	Valore
Potenza nominale (<i>P_n</i>)	Kw	1,1
Frequenza nominale	Hz	50
Corrente nominale (<i>I_n</i>)	A	4,50/2,60
Tensione nominale	V	3x220-240/380-415
Peso	kg	18,5
Polarità	poli	3
Portata	Q	3 m ³ /h
Prevalenza	H / Hmax	69,7 / 98,2 m
Pressione max / Temperatura liquido max	bar / °C	25 / 90
Temperatura liquido	°C	- 20 / + 90

Si tratta di una elettropompa centrifuga multistadio a stelo immerso in acciaio inossidabile particolarmente indicata per la circolazione di liquido refrigerante e lubrificante in macchine utensili.

MT2.5
Motore pompa
refrigerante



Manometro
(max 8 bar)

SP43.3
Pressostato
refrigerante

2.11 Impianto aspirazione fumi (opzionale)

L'impianto di aspirazione, montato sul tetto della affilatrice, consiste in un aspiratore d'aria doppia-centrifuga particolarmente indicato per la depurazione di aria contenente nebbie e vapori di olio intero o emulsionato per macchine utensili anche in presenza di polveri solide.

Caratteristiche tecniche Losma mod. Darwin D 600

- tensione/frequenza di alimentazione 3P+PE	230/400V 50Hz 265/460V 60Hz
- motore elettrico trifase 2 poli	0,37 kW (50Hz) 0,43 kW (60Hz)
- assorbimento motore	230V/50Hz = 1,55A - 265V/60Hz = 1,55A 400V/50Hz = 0,88A - 460V/60Hz = 0,88A
- indice di protezione	IP55
- classe di isolamento	F
- max portata d'aria ammessa a bocca libera a 50/60 Hz	600 m ³ /h
- stadio di filtrazione statico	2
- stadio di filtrazione dinamico	1
- bocca di aspirazione	Ø 100mm
- girante monocentrifuga	centrifuga in acciaio
- regime di rotazione a 50 Hz	2800 rpm
- regime di rotazione a 60 Hz	3400 rpm
- rumore	max 67 dB(A)
- massa netta	21 Kg
- massa con imballo	23 Kg



Tutte le caratteristiche tecniche di costruzione, funzionamento e manutenzione relative al dispositivo di aspirazione utilizzato sono contenute nella relativa documentazione Losma allegata al presente manuale di istruzioni.

2.12 Dispositivi di sicurezza installati

L'impianto è progettato, costruito e completato nell'assoluto rispetto di tutte le prescrizioni normative e regolamentari. Esso corrisponde ai requisiti di conformità della CEE. Con particolare riferimento alla sicurezza, il sistema è in conformità ai requisiti dello stato della tecnica attuale.

Il concetto di sicurezza, tecnologico e costruttivo, del sistema fornito è talmente sviluppato che, durante il funzionamento dell'impianto, le fonti di pericolo non rappresentano alcun rischio sia per le persone che per le cose, e ciò grazie all'inserimento di accorgimenti tecnici ed all'utilizzo di materiali di sicurezza assolutamente efficienti.

La tabella qui di seguito riportata elenca tutti i dispositivi di sicurezza montati sull'impianto realizzato e le loro funzioni.

	Dispositivo	Posizione	Funzione di protezione
1	Interruttore generale QS1.1	Quadro elettrico	Tutte le apparecchiature di controllo e di movimentazione vengono immediatamente bloccate. Mancanza di tensione in tutte le apparecchiature del quadro elettrico.
2	Pulsante di emergenza SB15.2	Pulsantiera di comando operatore	Tutte le apparecchiature di movimentazione vengono immediatamente bloccate. Ausiliari macchina disinseriti.
3	Dispositivo elettrico di controllo del bloccaggio riparo di protezione zona lavoro SQ16.2	Riparo zona lavoro macchina	Tutte le apparecchiature di movimentazione vengono immediatamente bloccate. L'accesso all'interno della zona di sicurezza è permesso solamente a sistema bloccato.
4	Finecorsa oltrecorsa assi SQ20.1/.../SQ20.7	Guide assi	Tutte le apparecchiature di movimentazione vengono immediatamente bloccate. Ausiliari macchina disinseriti.

N.B. Le normative vietano qualsiasi tipo di manomissione che potrebbe influire sul corretto funzionamento dei dispositivi di emergenza installati sulla macchina.

La CO.MAR AUTOMAZIONI S.r.l. declina ogni responsabilità per eventuali danni a cose o a persone che dovessero verificarsi in seguito ad interventi inopportuni effettuati sui suddetti dispositivi.

2.13 Interfacce macchina - operatore

L'interfaccia è il punto di transito dei messaggi (informazioni e comandi) che viaggiano in entrambi i sensi fra l'uomo e l'apparecchiatura. Un'informazione, perché sia valida, deve essere recepitibile ed inequivocabile.

Interagendo con l'apparecchiatura, l'uomo acquisisce informazioni attraverso tre canali sensoriali: visivo, acustico, tattile. L'elemento emettitore di questi segnali può essere attivo oppure passivo. Per esempio, nell'ambito dei messaggi visivi, gli emettitori attivi sono costituiti da: lampadine, led di segnalazione, torrette luminose (a queste ultime vanno conferite funzioni e logiche di significato cromatico ben definite ed univoche: in uno stesso stabilimento, infatti, esse possono segnalare situazioni di sicurezza oppure indicare condizioni di processo), indicatori meccanici mobili, visualizzatori alfanumerici, video monocromatici o a colori. Mentre quelli passivi comprendono: cartelli di sicurezza, segni grafici, scritte e forme.

Nella propria fase attiva l'uomo interagisce con la macchina per il tramite degli organi di comando che questa gli mette a disposizione. Gli organi di comando si presentano essenzialmente sotto forma di attuatori meccanici tradizionali, tastiere, attuatori virtuali che appaiono sui video sensibili al tocco.

All'eterogeneità dei mezzi tecnici, siano essi di segnalazione o di comando, deve far riscontro una interpretazione omogenea dei codici, al fine di ottemperare a quella inequivocabilità di cui si diceva in precedenza e alla possibilità di un'interpretazione sempre corretta dei messaggi forniti con tutti i risvolti antinfortunistici che ne derivano. E' ovvio che tutto ciò presuppone l'adesione del progettista e dell'utente ad eventuali convenzioni e codifiche tecniche particolari: ognuno di essi deve possedere conoscenze che gli consentano di decodificare il significato del segnale ai fini del proprio comportamento.

2.13.1 Norme e direttive vigenti

Le normative a cui fare riferimento sono qui di seguito elencate:

- **CEI EN 60073** (1993) fascicolo 2206E Codifica dei dispositivi indicatori e degli attuatori con colori e con mezzi supplementari
- **CEI 16-5** (1980) fascicolo 531 Senso di movimento degli attuatori di apparecchi elettrici
- **CEI 3-27** (1985) fascicolo 730 Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature
- **CEI EN 457** (1993) Sicurezza del macchinario - Segnali acustici di pericolo
- **CEI EN 60204-1** (1993) fasc. 2119E già citata (paragrafo 2.2)
- **UNI EN 292/1** (1992) già citata (paragrafo 2.2)
- **UNI EN 292/2** (1992) già citata (paragrafo 2.2)

2.13.2 Dispositivi di interfaccia installati

Nella realizzazione della macchina sono stati utilizzati soltanto dispositivi di interfaccia di tipo visivo (lampade di segnalazione): essi sono tutti inseriti nei tasti a membrana presenti sulla pulsantiera di comando operatore. Le funzionalità di ciascuno dei tasti presenti sulla pulsantiera di comando operatore sono dettagliatamente descritti nel capitolo 4 del presente manuale di istruzioni. Non sono state installate apparecchiature di interfaccia di tipo acustico né di tipo tattile.



Per tutte le informazioni concernenti la messa in funzione e l'utilizzazione della macchina, consultare i capitoli 4 e 5 del presente manuale di istruzioni.

2.14 Rumore aereo

La tipologia di lavorazione realizzata tramite la macchina in oggetto produce un livello di rumore aereo tale da non superare il livello massimo di pressione acustica previsto dalla direttiva macchine.