

*Centro di lavoro a controllo numerico*  
*Numerically controlled working centre*

**Alberti**  
Engineering

**XYLO 4.5-3.5 CN**



**AE**  
engineering  
Alberti



## Presentazione

XYLO 4.5-Cn. e XYLO 3.5-Cn. sono gli ultimi centri di lavoro a controllo numerico nati in casa Alberti.

Flessibilità d'uso, semplicità di programmazione, robustezza ed affidabilità sono le caratteristiche che permettono di risolvere al meglio tutte le problematiche inerenti alle più diverse lavorazioni dei pannelli, dei componenti per mobili, delle porte sia intere che smontate e degli infissi.

Questi centri di lavoro sono dotati di tavole mobili, caratteristica che contraddistingue i prodotti Alberti. Per il modello XYLO4.5-Cn le due tavole mobili hanno entrambe la capacità di carico di 2240x1750 mm. Per il modello XYLO3.5-Cn la capacità di carico è di 1600x1718mm.

Per il movimento degli assi X, Y, W e Z si utilizzano motori Brushless, con cinematismi che garantiscono affidabilità e precisione nel tempo, formati da viti rettificata e ricircolo di sfere e madreviti prearicate con scorrimenti che avvengono su guide lineari con pattini a ricircolo di sfere prearicati.

Sono possibili diverse configurazioni che adottano:

Elettromandri con potenze da 10 fino a 12 Kw con possibilità di programmare sia il senso che la velocità di rotazione degli utensili, da un min. di 1000 fino ad un max di 18000/24000 giri minuto. Per il fissaggio degli utensili si può scegliere tra i sistemi ISO30 e HSK-63F, con la possibilità di utilizzare frese con diametro massimo fino a 160 mm.

Gli Elettromandri possono essere dotati di asse "C" rotante da 0° a 360° per l'impiego di testine angolari.

In abbinamento agli elettromandri sono disponibili magazzini porta utensili da 10 fino a 20 posizioni.

Il prelevamento ed il deposito degli utensili avviene in modo automatico mediante utilizzo di due distinti sistemi:

"Manipolatore singolo" montato lateralmente all'elettromandrino.

"Navetta R.T.T." con movimento indipendente controllato, che permette una gestione rapida ed ottimizzata della fase di prelevamento e deposito dal magazzino porta utensili, operazione che viene eseguita mentre la macchina è in ciclo di lavoro, pertanto senza alcuna perdita di tempo.

La sostituzione dell'utensile dall'elettromandrino avviene in tempi estremamente rapidi, grazie al sistema che adotta due "braccetti" indipendenti, utilizzati uno per ricevere l'utensile in scarico e l'altro per fornire quello in carico.

Sono a disposizione una serie di aggregati dotati di motori ad alta frequenza con potenze da 1,8 fino a 5 hp. Queste unità sono dotate di singolo o doppio attacco contrapposto con pinze ERC25, e possono eseguire in modo continuo lavorazioni di fresatura e foratura orizzontale sui 4 lati dei pannelli.

I centri di lavoro XYLO sono dotati di due monoblocchi posizionati ad L aventi 10+10 mandrini indipendenti ad interasse 32 mm. In aggiunta si possono avere fino a 3+3 testine orizzontali indipendenti, disposte in asse X e Y, utilizzabili per eseguire le forature sui quattro lati orizzontali dei pannelli.

Tre diverse tipologie di piano di lavoro sono configurabili:

La configurazione "punto-punto", che adotta supporti a depressione con ventose tubeless, risulta estremamente versatile, veloce e facile da configurare, anche grazie alle diverse tipologie e forme di ventose a disposizione.

La configurazione con "superfici piane in resina fenolica" dotate di pozzetti di presa della depressione, che permettono il posizionamento a schema libero delle ventose in dotazione adattandole alle più diverse esigenze.

La configurazione con "piani scanalati" per permettere lavorazioni con "dime speciali" oltre alla lavorazione "nesting".

Alla ditta Alberti viene riconosciuta la paternità della "tecnologia punto-punto", in quanto primi a metterla a disposizione nel settore delle macchine per la lavorazione del legno.

I modelli XYLO sono il risultato di un "know-how" e di una ricerca rivolta sempre di più a soddisfare le esigenze dei nostri clienti.

XYLO 4.5-Cn. and XYLO 3.5-Cn. are the last generation Alberti working centres.

Using flexibility, programming easiness, strength and reliability are the main features enabling to solve at the best all requirements referred to the most different working operations on panels, furniture components, complete or dismantled doors, frames.

These working centres are both equipped with movable tables, distinguishing feature of Alberti products. For the model XYLO4.5-Cn the loading capacity is 2240x1750 mm. For the model XYLO3.5-Cn the capacity is 1600x1718mm.

For the movement of axes X, Y, W and Z are used Brushless motors, with kinematic granting reliability and precision made by rectified, ball recirculation screws and pre charged screwnuts. The sliding of the axes take place on linear slides with pre charged ball recirculation slides.

Several configurations are possible:

Electrospindles with power from 10 to 12 Kw are at disposal, where it is possible to program the rotation direction and speed, starting from a min of 1000 up to a max of 18000/24000 r.p.m. For the fixing it is equipped with tools connection type ISO30 or HSK-63F, with the possibility of using router having max diameter up to 160 mm.

The electrospindles may be equipped with rotating "C" axes for the use of angular heads to be positioned from 0° to 360°.

These working centres may have tool change magazines from 10 to 20 positions. The picking up and deposit of the tooling in automatic way take place with two different systems:

"Single manipulator" fitted on side of electrospindle.

"Shuttle R.T.T." with controlled independent movement, permitting of having a fast and optimized control of picking up and deposit of the tool holder, operation which is executed while the machine is on working cycle, therefore without any time loosing. For the substitution of the tooling from electrospindle, the system is equipped with two independent "arms", one to receive the tool on unloading and the other one to supply the one on loading. Everything is very fast.

A set of aggregates equipped with high frequency motors, with single and double connection, equipped with collets ERC25 with power from 1.8 to 5 hp, are at disposal to execute in a continuous way horizontal routing and boring operations on 4 panels sides.

The working centres XYLO, are equipped with two monoblocks positioned at L having 10+10 independent spindles at centre 32 mm. In addition to this it is possible to have up to 3+3 independent horizontal heads, placed at axes X and Y, usable to execute the boring operations on 4 horizontal sides of the panel.

Three different equipment of the working table are possible:

The "point-to-point" configuration, having vacuum supports with tubeless suction cups, is extremely versatile, fast and easy to be configurated, also thanks to the different types and shapes of suction cups at disposal.

The configuration with "phenolic resin plane surfaces" equipped with vacuum connection positions permits the positioning at free pattern of the suction cups at disposal, which may meet the most different requirements.

The configuration with "grooved tables" to permit the working with "special jigs" and even "nesting" operations.

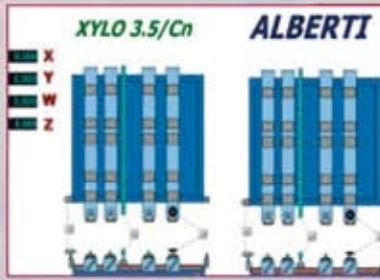
Alberti is the owner of paternity of the "point-to-point technology", being the first one to apply it in the wood-working machine field.

Models XYLO are the result of a "know-how", as well as a research always aimed to satisfy the requirements of our customers.

## Introduction

*Controllo numerico e Software*

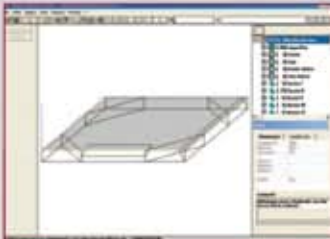
**Numeric control and Software**



Parametrica  
linea fermi  
Reference zero line  
parameters



ALBATROS.EXE



**Controllo numerico con PC:**

- Personal Computer
- Monitor LCD a colori 17"
- Tastiera e mouse
- Unità Combo DVD/CD-RW

- 6 porte USB 2.0, porta Ser. e porta Par.
- Sistema operativo Microsoft Windows
- Scheda Ethernet per collegamento in rete
- Controllo Numerico – TPA

Programma in Albatros  
(Windows-XP)  
Albatros program  
(Windows-XP)



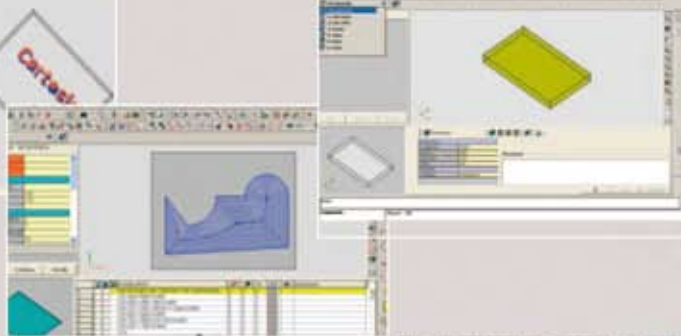
**Numeric control with PC:**

- Personal Computer
- Colour screen LCD 17"
- Keyboard and mouse
- Unity Combo DVD/CD-RW
- 6 doors USB 2.0, door Ser. e door Par
- System Microsoft Windows
- Cards Ethernet for net connection
- Numeric control – TPA

HELP in linea per la  
programmazione  
HELP of the program



Editor dei  
programmi  
Editor programs



Lavorazioni tridimensionali  
3-D working operations

EDI32-TPA  
tridimensionale  
3-D Editor  
programs



**Tpa Edi32**

Un Cad nativo per Albatros  
A Cad especially designed  
for Albatros



Tabella  
utensili

## Piano di lavoro Tubeless Tubeless working table

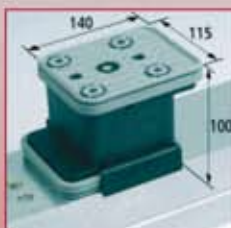
Piano di lavoro  
componibile con ventose di diverso diametro  
con sollevatori pannello e fermi a scomparsa

Working table  
with different diameters of vacuum cups  
with the pvc support covered  
for the movement  
of heavy panels and zero points  
reference



## Sistemi di bloccaggio Clamping system

Blocco ventosa da  
140x115x100  
Suction block  
size 140x115x100



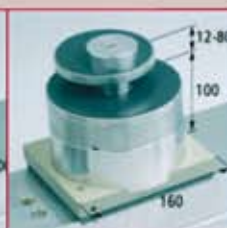
Blocco ventosa da  
125x75x100  
Suction block size  
125x75x100



Blocco ventosa  
girevole 0° - 360°  
Suction block size  
turnable 0° - 360°



Bloccaggio meccanico  
H = 100  
Mechanical clamping  
H = 100



Piatto magnetico adatto a diverse  
configurazioni:  
tavole lisce, tavole reticolate o grigliate e  
tavole con i supporti in alluminio.  
Magnetic Steel Plate available with different  
vacuum cups: flats table, grided table and  
normal aluminium support table.

# XYLO 3.5 CN

## Configurazione aggregati

## Aggregate configuration



Elettromandrino con manipolatore  
Electrospindle equipped with  
manipulator



Magazzino utensile  
con navetta R.T.T.  
Revolution  
Tool-change magazine  
equipped with "shuttle"  
R.T.T.



Portautensili  
e testine angolari  
Tools holder and angular  
heads



Elettromandrino  
con asse "C" rotante 0° - 360°  
Electrospindle equipped with  
rotating "C" axis from 0° - 360°



**Software Albatros:**

- ALBATROS è un software che possiede una grande visione sulla gestione della configurazione macchina
- Creazione e gestione dei programmi di lavoro delle liste di produzione.
- Quadri sinottici di supporto.
- Programma grafico di foratura, fresatura e taglio.
- Ottimizzazione dei cicli di lavoro.

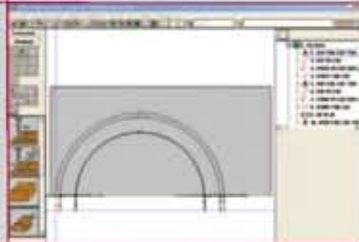
- Realizzazione dei profili e disegni parametrici.
- Visualizzazione grafica delle facce lavorabili.
- Creazione di facce fittizie.
- Programmazioni parametriche.
- Configurazione grafica degli utensili.
- Importazioni files DXF.
- Importazioni files CNC90.
- Help grafici.

- Diagnostici input/output per il servizio assistenza.
- Tele-assistenza tramite Modem.
- Scheda di rete per il collegamento via ufficio.

**Creazione programmi in EDITOR:**

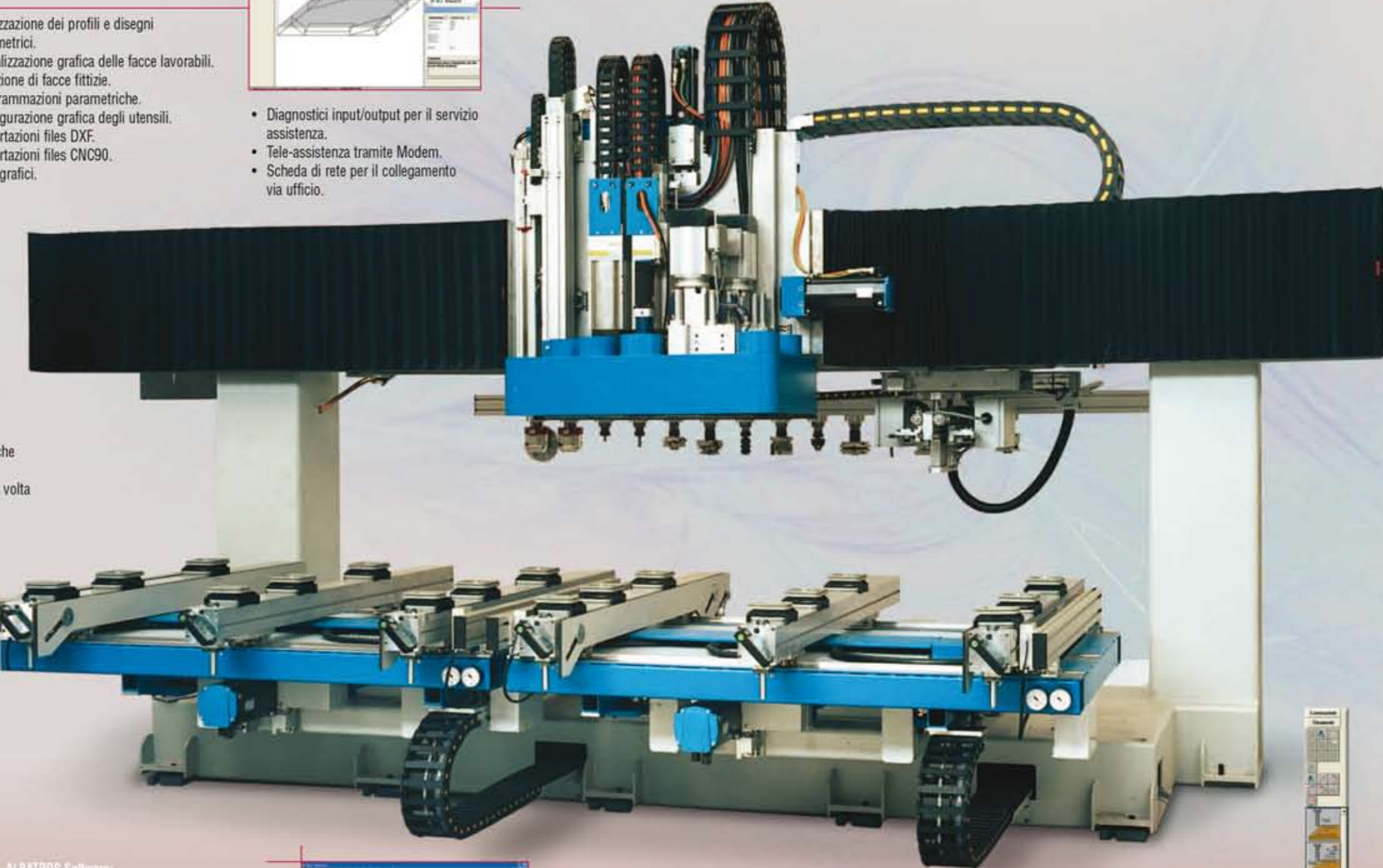
- L'operatore dopo avere definito le dimensioni in Editor del pannello può inserire tutte le lavorazioni necessarie supportato da visualizzazioni grafiche e help in linea.
- A disposizione ci sono strumenti di zoom, ripetizioni multiple, possibilità di traslare i blocchi, ruotare i blocchi, centrare i blocchi, raccordi,

gestione di sottoprogrammi che rendono facile e rapido la programmazione anche per chi si avvicina per la prima volta ad un software.



**TPA edi 32 un CAD-CAM Tridimensionale:**

- Un software tecnologicamente avanzato dove l'utente può disegnare in piena libertà e facilità senza limiti. Lettura di formati esterni (DXF, DWG, ISO). La generazione agevolata di piani di programmazioni (facce fittizie)
- La rappresentazione di un formato grafico di un programma di lavoro.
- La rappresentazione di un formato testo di un programma di lavoro attraverso gli HELP grafici.
- La generazione di un programma di lavoro mediante strumenti d'interazione grafica.
- La manipolazione di un programma di lavoro mediante strumenti generali.
- La manipolazione di profili mediante strumenti generali.
- La manipolazione di profili mediante strumenti avanzati.
- Generazioni di testi ( scrittura e svuotamenti).
- Tagli di profili, generazioni di curve spline.
- Utilizzo di librerie grafiche geometriche.
- Uso dei sottoprogrammi.
- Importazione di files CNC90.



**ALBATROS Software:**

- ALBATROS is a software with a large vision on control of machine configuration:
- Creation and control of working programs of production lists
  - Support synoptic tables.
  - Graphic program for boring, routing and cutting.
  - Optimization of working cycles.
  - Realization of profiles and parametric drawings.
  - Graphic visualization of working sides.
  - Creation of virtual sides.
  - Parametric programming.
  - Graphic configuration of the toolings.
  - DXF Files import.
  - CNC90 Files Import.



- Graphic helps.
- Diagnostic input/output for assistance.
- Remote-assistance through Modem.
- Net card for office connection.

**Creation of programs in EDITOR:**

After having fixed the dimensions in Editor, the operator may insert all the necessary working operations being supported by graphic help visualization on line. Following options are at disposal: Zoom tools, multiple repetitions, possibility of moving or rotating the blocks, connections, control of sub-programs which will simplify and speed up the programming operations also very easy also for software user beginners



**TPAedi32, a 3-D CAD-CAM:**

A technologically updated software where the user may draw in full freedom and without any limits. Reading of external formats (DXF, DWG, ISO). The easy creation of programming schedules (virtual sides) The representation of a graphic format of a working program The representation of text format a working program through graphic helps The creation of a working program using graphic tools.

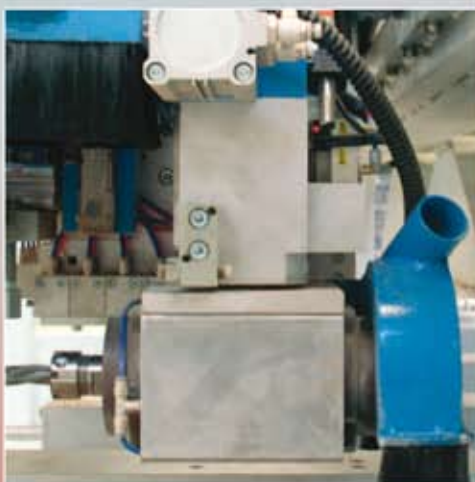
The manipulation of a working program through general tools. The manipulation of a profiles through advanced tools. Creation of texts (writing and taking out). Cutting of profiles, creation of curves spline. Use of geometric graphic libraries Use of subprograms Import of files CNC90.





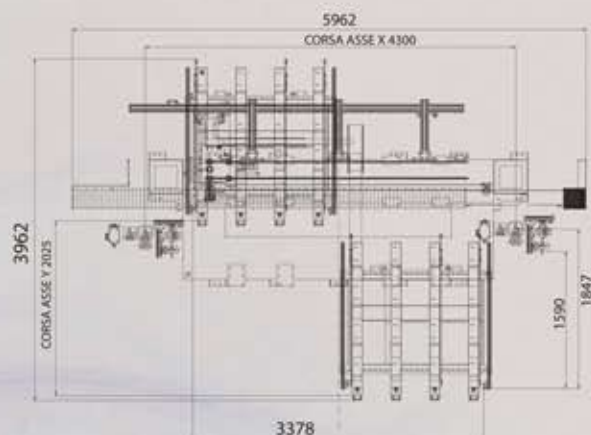
Gruppo di foratura per fori verticali orizzontali  
Boring group for horizontal and vertical holes

Nebulizzazione  
per lavorazioni su alluminio  
Nebulization for  
aluminium working

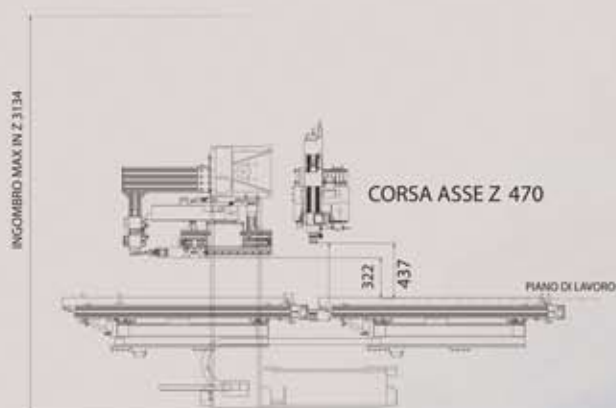


fresatore bialbero a doppia uscita  
Router motor group with double exit

# XYLO 3.5 CN



Schema di lavoro Assi X-Y-W  
Working table drawing of X-Y-W axis



Schema di lavoro Assi Z  
Working area of Z Axis

## DATI TECNICI

X Y L O C N

## TECHNICAL DETAILS

3.5

AREA MASSIMA DI LAVORO IN X-Y	mm.	3500x1850	WORKING MAX DIMENSIONS X-Y
AREA MINIMA DI LAVORO IN X-Y	mm.	200 x 70	WORKING MIN.DIMENSIONS X-Y
CORSASSE Z	mm.	470	AXIS Z STROKE
AREA MASSIMA DI LAVORO IN Z	mm.	322	
VELOCITA' MASSIMA:			MAX. SPEED:
Asse X	m/min	60	Axis X
Asse Y	m/min	80	Axis Y
Asse W	m/min	80	Axis W
Asse Z	m/min	22	Axis Z
TOLLERANZA SU POSIZIONAMENTO ASSI	mm.	+/- 0,1	TOLERANCE ON AXES POSITIONING
POTENZA MOTORI MANDRINI	KW.	1,5	SPINDLES MOTOR POWER
VELOCITA' ROTAZIONE MANDRINI	rpm.	3400	SPEED SPINDLE MOTOR POWER
MANDRINI VERTICALE INDIPENDENTI	N°	20 passo 32 mm.	INDEPENDENT VERTICAL SPINDLES
MOTORE BIALBERO/SERRATURA	KW.	1,8/5	HINGE DRILLING MOTOR GROUP
UNITA' INVERTER		7,5/11 KW - 1000/18000 r.p.m.	INVERTER
MOTORE ELETTROMANDRINO	KW.	7,5/10	2 POLES ELECTROSPINDLE Air-cooling
VELOCITA' ROTAZIONE ELETTROMANDRINO	rpm.	min.1000 - max 18000	ELECTROSPINDLE ROTATION SPEED
DIAMETRO MASSIMO UTENSILE	mm.	160	TOOL MAX. DIAMETER
MASSIMA POTENZA RICHIESTA	KW.	15/25	MAX. INSTALLED POWER
PRESSIONE DI ESERCIZIO	bar.	6/7	COMPRESSED AIR WORKING PRESSURE
CONSUMO	Nl / Min	100	CONSUMPTION
VELOCITA' ARIA ASPIRANTE	mt/sec.	30	DUST EXTRACTION SPEED
CONSUMO ASPIRAZIONE TRUCCIOLI	mt <sup>3</sup> /h	6000	DUST EXTRACTION POWER
PESO TOTALE MACCHINA	Kg.	8500	TOTAL WEIGHT
PESO CENTRALINA	Kg.	350	CE SAFETY PROTECTION
DIMENSIONI DI INGOMBRO	mm.	6460 x 4419x3134	MACHINE OVERALL SIZE



## Piano di lavoro vacuum free

## Working table vacuum free



### Piano di lavoro- composizione:

- Allestimento carri con piano in resina fenolica perfettamente spianati e levigati, dotati di pozzetti di collegamento all'impianto a depressione.
- L'allestimento prevede la fornitura di N° 12 blocchi ventose a doppia camera depressionale (senza tubo) 200x100x110 mm.
- Punti zero e battute di riferimento a scomparsa sotto al piano di lavoro, direttamente controllati dal CN secondo l'utilizzo di uno o di due campi di lavoro.
- Indicazione luminosa di attesa bloccaggio pannello, e lavorazione.
- Possibilità di rilascio del pannello in caso di errato posizionamento.

### Standard Working Table- composition:

- Carriages equipped with table made by phenolic resin perfectly planed and sanded, equipped with connection positions to the vacuum system
- No.12 vacuum supports blocks with double vacuum system (without tube) 200 x 100 x 110 mm
- Zero Points and references will disappear under the zero vacuum cups, according to the use of one or two working areas controlled directly by the NC.
- Blinking light for panel locking and machining operation.
- Possibility to unlock the panel in case of wrong positioning



### Bloccaggi meccanici:

Dispositivi meccanici alimentati pneumaticamente inseriti in apposite ventose danno la possibilità di bloccare pezzi particolari, curvi, sezioni di archi, listelli da un minimo di 12 mm sino ad un massimo di 80 mm. di spessore. L'attivazione di questi dispositivi è manuale in modo da facilitare il posizionamento del pezzo da bloccare.

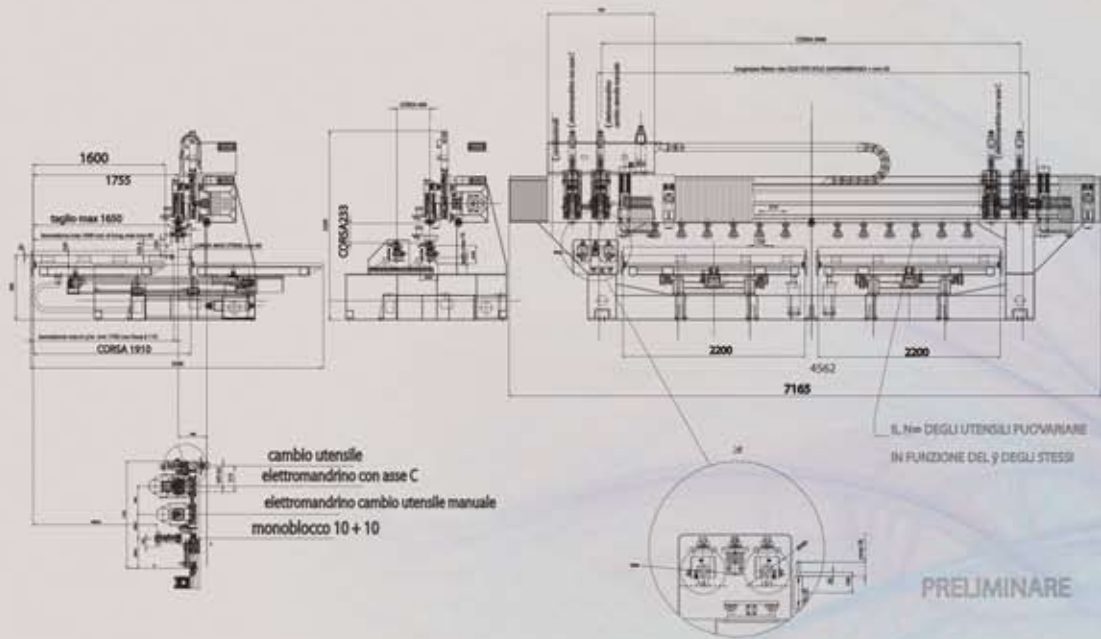


### Mechanical clamping system:

Mechanical devices, pneumatically inserted in a proper suction cups giving the possibility of clamping panels, arcs, lists from a min of 12 mm up to a max of 80 mm. thickness. The start control of the devices is manual so to simplify the positioning operation of the part to be clamped.



# XYLO 4.5 CN



## DATI TECNICI

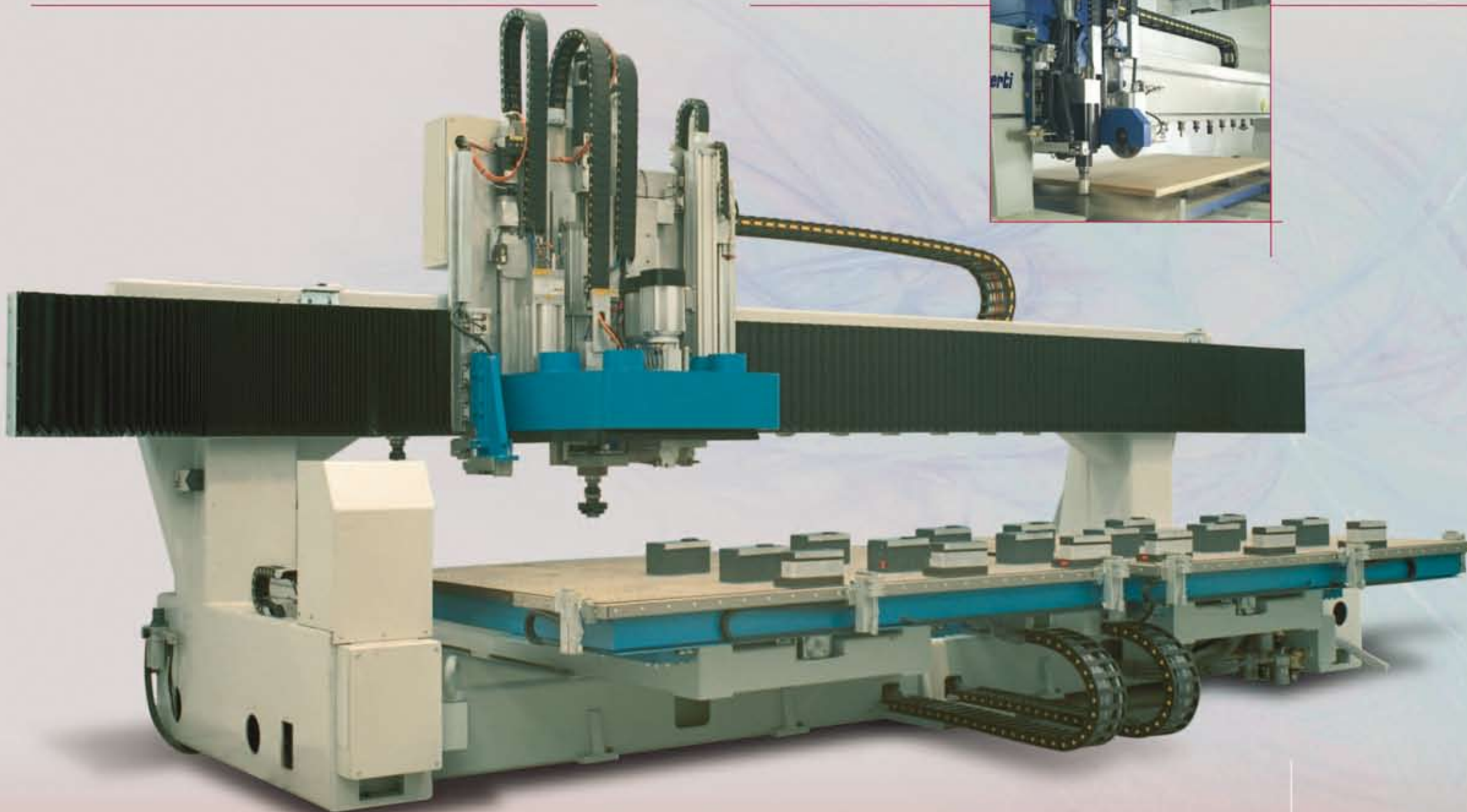
## XYLO 4.5 CN

## TECHNICAL DETAILS

4.5

AREA MASSIMA DI LAVORO IN X-Y	mm.	4500x1755	WORKING MAX DIMENSIONS X-Y
AREA MINIMA DI LAVORO IN X-Y	mm.	200 x 90	WORKING MIN.DIMENSIONS X-Y
AREA MASSIMA DI LAVORO IN Z	mm.	170	AXIS Z STROKE
VELOCITA' MASSIMA PROGRAMMABILE:			PROGRAMMABLE MAX. SPEED:
Asse X	m/min.	Asse X 60	Axis X
Asse Y	m/min.	Asse Y 80	Axis Y
Asse W	m/min.	Asse W 80	Axis W
Asse Z	m/min.	Asse Z 22	Axis Z
TOLLERANZA SU POSIZIONAMENTO ASSI	mm.	+/- 0,1	TOLERANCE ON AXES POSITIONING
POTENZA MOTORI MANDRINI	KW.	2 .KW.	SPINDLES MOTOR POWER
VELOCITÀ ROTAZIONE MANDRINI	r.p.m.	3400	SPEED SPINDLE MOTOR POWER
MANDRINI VERTICALE INDIPENDENTI	N°	10+10 passo 32 mm.	INDEPENDENT VERTICAL SPINDLE
MOTORE FRESA SERRATURE	KW.	2,2	HINGES DRILLING MOTOR GROUP
UNITA' INVERTER		7,5/11 KW - 1000/18000 r.p.m.	INVERTER
MOTORE ELETTROMANDRINO	KW.	7,5/12	2 POLES ELECTROSPINDLE Air-cooling
VELOCITA' ROTAZIONE ELETTROMANDRINO	r.p.m.	1000 / 18000	ELECTROSPINDLE ROTATION SPEED
DIAMETRO MASSIMO UTENSILE	mm.	160	TOOL MAX. DIAMETER
MASSIMA POTENZA RICHIESTA	KW.	15/25	MAX. INSTALLED POWER
PRESSIONE DI ESERCIZIO	bar.	6/7	COMPRESSED AIR WORKING PRESSURE
CONSUMO	Nl/min	100	CONSUMPTION
VELOCITA' ARIA ASPIRANTE	mt/sec.	30	DUST EXTRACTION SPEED
CONSUMO ASPIRAZIONE TRUCCIOLI	mt <sup>3</sup> /h	6000	DUST EXTRACTION POWER
PESO TOTALE MACCHINA	Kg.	9500	MACHINE TOTAL WEIGHT
PESO CENTRALINA	Kg.	350	ELECTRICAL CABINET WEIGHT
DIMENSIONI DI INGOMBRO	mm.	7500 x 3600x2300	C.E. SAFETY PROTECTION





**Aggregati con rinvii angolari:**

Testine angolari fisse o con regolazione manuale da 0° a 90°, utilizzabili per eseguire fresature, forature e tagli. Queste particolari unità possono essere utilizzate su elettromandrine dotate di assi "c" così da permettere anche lavorazioni a 360°.

**Aggregates with angular heads:**

Angular heads with fixed or manual regulation 0° to 90°, to be used for routing, drilling and cutting operations. Such particular units may be applied on electrospindels equipped with "c" axes, so to permit even operations at 360°.

**Protezioni a Norme C.E.:**

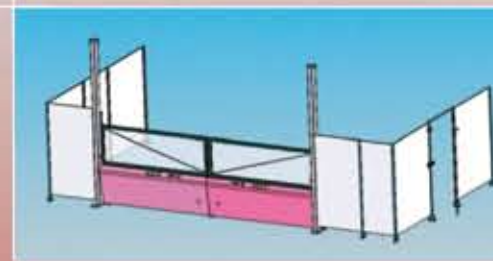
Complementi di sicurezza per i Paesi dell'UE.  
• Recinzione macchina mediante pannellatura di sicurezza (muro perimetrale con porta laterale) con sistema di schermi a scomparsa in POLI-CARBONATO poste sul fronte macchina.

**Safety protection in conformity with C.E. regulation:**

Complementary safety devices for the EU Countries. Compulsory as per CE standard. Machine Perimeter Protection by safety Panels wall

- Per quanto concerne i comandi posti sul pannello generale di controllo della macchina, sono previste luci di segnalazione inerenti allo status macchina, con particolare attenzione alle segnalazioni di emergenza.
- Selettore modale di sicurezza, per selezionare le diverse operatività d'uso della macchina: automatico-manuale-manutenzione.
- Sinottici grafici per la gestione elettronica delle segnalazioni di emergenza.

with sliding screens system made in POLICARBONATE located on the front of the machine.  
• As far as buttons located on the general panel of the machine control, signals lights are positioned in order to control the machine status, with particular attention to the emergency signals.



- Modal safety selector, to choose the several use machine operativities: automatic-manual-maintenance
- Graphics synoptics for the electronic control of the emergency signals



## Il futuro nella tradizione

La Alberti Engineering continua lo sviluppo del know/how di una storica azienda del settore della meccanica, in modo specifico nel settore dei macchinari a controllo numerico utilizzati nei processi di lavorazione del legno.

La Alberti Engineering, mette a disposizione della propria clientela una struttura commerciale e tecnica post vendita specializzata.

I prodotti ALBERTI vengono principalmente utilizzati da aziende ed artigiani che operano sia nel settore del mobile che dei serramenti. Sono inoltre previsti specifici allestimenti dedicati ad utilizzatori che richiedono l'esecuzione di lavorazioni nelle materie plastiche e nei metalli leggeri. Presso la nostra sede uno staff di progettisti utilizza sistemi di progettazione all'avanguardia basati su CAD3D.

Quotidiano è l'impegno nella ricerca e nella progettazione di nuove soluzioni che risultino in linea con gli standard qualitativi e le performance produttive richieste dai nostri utilizzatori. Offriamo ai nostri clienti soluzioni dedicate atte ad eseguire sia operazioni con asportazione di truciolo sia l'inserimento della "ferramenta". La ALBERTI progetta e realizza sistemi da abbinare alle macchine operatrici per eseguire automaticamente le fasi di carico, movimentazione, stoccaggio e scarico dei pannelli dando vita ad impianti completamente automatizzati.



Alberti Engineering continue the development of know/how of a historic company of mechanical industry, in particular in the field of the numerical control equipment used in the process of woodwork.

Alberti Engineering put at disposal of their costumers a specialized market and service-assistance network structure.

## Traditional in the future

Alberti Engineering products are mainly used by factories and craftsmen operating in the furniture, door and windows field.

Dedicated equipments are also foreseen for user requiring specific working operations on plastic and light metal. Our technical department staff uses updated systems based on CAD3D.

The daily engagements is dedicated to the research and projecting of uploaded solutions which must be in line with the quality and standard production performances required by our users.

Our costumers are offered dedicated solutions to execute dust extraction operations as well as "tool" insertion.

ALBERTI plan and manufacture systems to be coupled to operating machines and to automatically execute loading, moving, stocking and unloading of panels creating completely robotic installation lines.

