

P2



**A solução flexível
para a dobra**

salvagnini

Solução flexível para a dobra.

PRODUTIVIDADE

Como combinar produtividade e flexibilidade?

Dobradeiras convencionais são caracterizadas por uma OEE média de 30%, com flexibilidade dependendo do sistema de troca de ferramentas - sendo muitas vezes cara e demorada, e com tempos mais longos em comparação com o centro de dobras - ou da instalação de mais de uma dobradeira. Por outro lado, o centro de dobras P2 combina a produtividade, com seus ciclos automáticos de dobra e manuseio, e a flexibilidade, com suas ferramentas de dobra universais. Com ciclos avançados, a P2 completa uma média de 17 dobras por minuto.

Quanto tempo demora a troca das ferramentas?

A P2 não necessita de troca das ferramentas: as lâminas superiores e inferiores, o contra-chapas e o prensa-chapas são ferramentas universais capazes de processar toda a gama de espessuras e materiais previstos.

A carga e descarga manual afetam o tempo de ciclo total?

O carregamento e o descarregamento são feitos pelo operador, o qual posiciona a chapa na área de trabalho e retira o produto após a dobra. O ciclo da P2 minimiza esse impacto sobre o tempo de ciclo total, pois permite que o produto seja retirado após o posicionamento da chapa na área de trabalho, combinando assim duas operações em uma única ação.

O setup da P2 afeta a produtividade?

O setup tem pouco impacto sobre a produtividade da dobradeira: quando o programa é carregado, o prensa-chapas se ajusta automaticamente em tempo mascarado enquanto o manipulador se posiciona para manusear a chapa.

Como produzir em kits ou em lotes unitários?

A P2 é equipada com um prensa-chapas automático, que adapta automaticamente o comprimento da ferramenta de acordo com as dimensões da peça a ser produzida sem interrupções na máquina ou interferência manual durante o ciclo: a solução ideal para a produção em kits ou em lotes unitários.



A **P2** combina a **produtividade**, com seus ciclos automáticos de dobra e manuseio, e a **flexibilidade**, com suas ferramentas de dobra universais.



Sistema inteligente, qualidade constante.

PRECISÃO

Como alcançar a máxima precisão?

A chapa é referenciada uma única vez no início do processo contra as referências mecânicas: isso minimiza o tempo de ciclo, bem como quaisquer erros de precisão, os quais são todos absorvidos pela primeira dobra. Sua fórmula exclusiva otimiza automaticamente os parâmetros de dobra para reduzir as perdas, enquanto que o MAC3.0 detecta e compensa automaticamente qualquer variação no material para garantir dobras precisas e de alta qualidade.

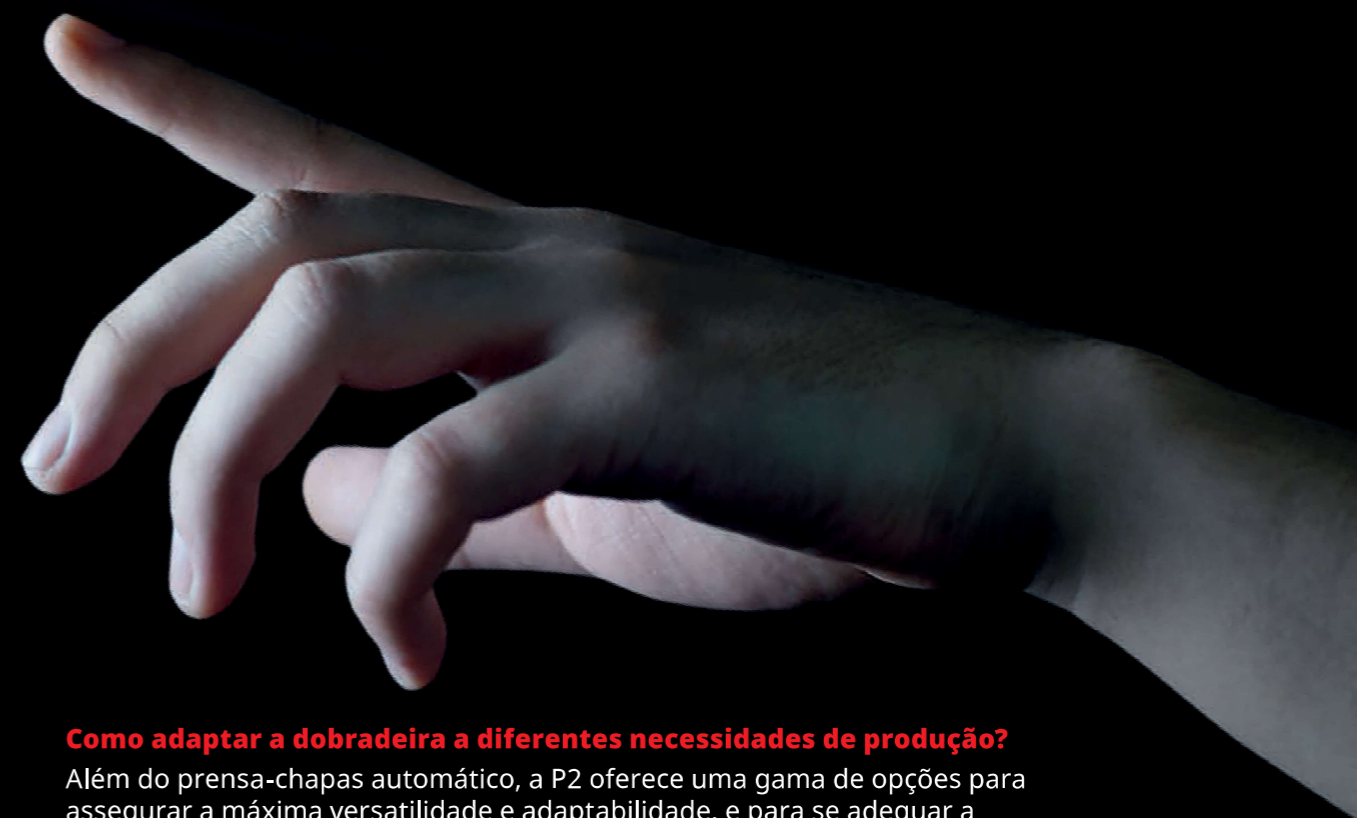
ADAPTABILIDADE

Como tornar a produção independente das variações do material?

MAC3.0 é o conjunto de tecnologias integradas - sensores, fórmulas e algoritmos - que torna a dobradeira inteligente: elimina desperdício e reduz as correções, realizando a medição em ciclo e compensando automaticamente qualquer variação do material processado.

Como tornar a produção independente das variações externas?

A P2 integra sensores avançados que medem a espessura atual e a dimensão real da peça que deve ser processada, e detecta qualquer deformação causada por variações na temperatura. Os dados são inseridos em tempo real na fórmula de dobra, a qual define a força correta que deve ser aplicada na chapa, assegurando a precisão, a repetibilidade e a qualidade do produto acabado.



Como adaptar a dobradeira a diferentes necessidades de produção?

Além do prensa-chapas automático, a P2 oferece uma gama de opções para assegurar a máxima versatilidade e adaptabilidade, e para se adequar a qualquer combinação ou estratégia de produção.

Como tornar o processo automático às mudanças nas listas de produção?

A P2 pode ser equipada com o software patenteado OPS, o qual garante a comunicação entre a dobradeira e a fábrica ERP: dependendo das necessidades, o OPS gerencia a produção de uma sequência de peças diferentes. As ferramentas de dobra universais, a configuração automática durante o ciclo e o manuseio automático permitem que o sistema responda imediatamente a qualquer solicitação.

A dobradeira compacta para uma produção enxuta e flexível.

Sistema adaptativo

As tecnologias adaptativas integradas (sensores avançados, fórmula de dobra, MAC3.0) tornam o sistema inteligente e capaz de **se adaptar automaticamente** às variações do material e do ambiente externo, **eliminando resíduos e correções**, e ampliando a gama de produtos que podem ser produzidos.



Produção versátil

Oferece soluções **personalizadas**, incluindo **ferramentas auxiliares e dispositivos adicionais** para geometrias especiais ou **soluções diferentes de carga e descarga** com uma porta adicional ou robô.



Automação flexível

Utiliza **ferramentas de dobra universais** que se adaptam automaticamente durante o ciclo à geometria do painel, sem interrupções na máquina ou interferência manual, possibilitando **produções em kits ou em lotes unitários**.



Conectividade 4.0

Os softwares patenteados **LINKS** e **OPS** estabelecem a comunicação entre o sistema e os departamentos da empresa envolvidos no fluxo de produção.



Tecnologia sustentável

As soluções técnicas adotadas (Direct Drive e atuadores elétricos e pneumáticos) permitem o **respeito as pessoas e ao meio ambiente**, sem reduzir a produção.



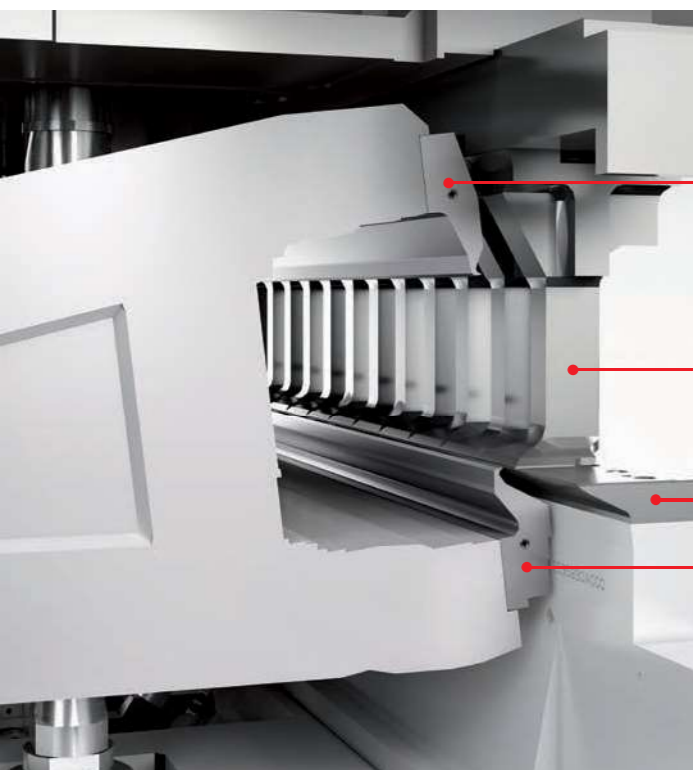
Salvagnini é centro de dobras e centro de dobras é Salvagnini.

4.000 instalações em 80 países, a maior fábrica mundial de produção de dobradeiras e mais de 40 anos de experiência e competência sem igual: A Salvagnini é uma autoridade em relação ao "centro de dobra 4.0", um novíssimo processo flexível, cujos limites de aplicação são estendidos a setores e ambientes que sempre foram considerados pouco adequados a essa tecnologia.

5 modelos P2 disponíveis para dobras de até 2.750 mm de comprimento e 254 mm de altura.

Automação flexível.

As lâminas superior e inferior, o contra-chapas e o prensa-chapas são as quatro ferramentas universais utilizadas para processar toda a gama de materiais e espessuras de 0,4 a 3,2 mm, sem interrupções ou intervenções manuais durante o ciclo da máquina.



A As lâminas superior e inferior (A, D) são as duas ferramentas de movimento interpolado responsáveis pela dobra.

B O prensa-chapas (B) automático funciona simultaneamente com as lâminas e o contralâmina para dobrar e segurar a chapa de forma precisa e eficaz. Ele se ajusta ao comprimento da ferramenta de acordo com a dimensão da peça produzida, sem interrupções da máquina ou intervenção manual.

C O contra-chapas (C) ajuda a apoiar a chapa durante o ciclo.

D

Manipulador automático: rápido e preciso.

De forma rápida e totalmente automática, movimenta, manuseia, aperta e gira a chapa durante todo o ciclo de produção. Não requer intervenções manuais durante o ciclo. **O operador posiciona a chapa na área de trabalho** e retira o produto acabado após a dobra, realizando apenas as operações de carga e descarga.

Modo de operação: simples, rápido e compacto.

As dobras em cada lado da chapa são feitas graças aos movimentos **interpolados e controlados** das lâminas.



Dobra para baixo
NEGATIVA

Dobra para cima
POSITIVA



Dobra amassada
COM LÂMINA

Sistema adaptativo.

Centragem única e controlada.

A chapa é referenciada uma única vez no início do processo contra os batentes mecânicos: isso minimiza o tempo de ciclo, bem como quaisquer erros de precisão, os quais são todos absorvidos pela primeira dobra.

Os batentes mecânicos são mais uma garantia para as dimensões corretas dos produtos acabados.



Fórmula patenteada de dobra.

Desenvolvida ao longo dos anos, a fórmula de dobra define a força e controla os movimentos das ferramentas universais, analisando vários parâmetros em tempo real, incluindo deformações, temperatura e espessura, assegurando a precisão, a repetibilidade e a qualidade do produto acabado.

MAC3.0

O MAC3.0 detecta quaisquer diferenças nas características mecânicas do material em comparação ao seu valor nominal durante o ciclo, adaptando os movimentos da unidade de dobra e do manipulador para compensá-los.

A compensação é automática se a razão entre a força de dobra exigida para o material sendo atualmente processado e aquela exigida para o material esperado ($K\sigma$) estiver entre 0,75 e 1,25. Neste caso, o centro de dobras garante um ângulo de dobra constante e o tamanho correto dos flanges e caixas.

Se a $K\sigma$ superar esta faixa, mas não o valor máximo (2), o operador pode rapidamente estender o campo de aplicação do MAC3.0 definindo um novo material.



Para valores além do limite máximo, o processo de dobra é interrompido automaticamente.

Um indicador digital integrado no FACE monitora a situação em tempo real, informando o operador sobre as características atuais do material sendo processado.



Tecnologia sustentável.

Direct drives.

A dobradeira P2 utiliza somente atuadores elétricos não possuindo sistema hidráulico. Os cilindros de dobra são acionados por servomotores, os quais oferecem grandes vantagens em termos de redução do desgaste e deterioração dos componentes que não são mais, como em outras tecnologias semelhantes, submetidos a forças mecânicas contínuas.

Uso energético inteligente.

Os tempos de ciclo mascarados e o acionamento inteligente ajudam a usar toda a energia absorvida da melhor forma possível, sem ser dissipada como calor.

Produção versátil.

Soluções personalizadas, para ampliar a versatilidade.

Ferramenta P: ferramenta auxiliar que pode ser posicionada e recolocada na posição inicial sob o prensa-chapas, de forma rápida e automática, para realizar painéis, dobras tubulares, ocultas, raiadas ou com repuxo. Disponível apenas na P2**20.

Ferramentas CLA: lâminas auxiliares, com comprimento modular, disponíveis nas versões positiva e negativa para dobrar abas ou dobras viradas para cima ou para baixo, que são menores que todo o comprimento da chapa. Lâminas auxiliares podem ser configuradas automaticamente, com a opção CLA/SIM que compõe sequências em tempo mascarado de diferentes comprimentos.

Ferramenta CUT: uma combinação de ferramenta P específica e lâmina auxiliar para cortes automáticos e sequenciais de perfis com comprimentos, materiais, formatos e espessuras diferentes. Um dispositivo de descarga com correias no portalâminas é usado para o descarregamento manual.

Manipulador DPM: um dispositivo com ventosas usado para manusear peças estreitas ou estruturas sem material, cuja largura mínima é de 105 mm. Usado com a ferramenta P específica, pode produzir painéis com até 45 mm de largura.

O conjunto de software amigável.



STREAM é a resposta da Salvagnini ao contexto industrial moderno, um esquema de programação que melhora a integração e reduz os custos, os erros operacionais e as ineficiências de processo.

A indústria mudou: flexibilidade e eficiência são requisitos essenciais para gerenciar lotes cada vez menores e o alto índice de códigos diferentes. STREAM é a resposta da Salvagnini ao contexto industrial moderno, um esquema de programação que melhora a integração e reduz os custos, os erros operacionais e as ineficiências de processo. STREAM é o ambiente integrado para gerenciar todas as atividades no escritório e na fábrica,

o único ponto de acesso para todas as tecnologias, desde o corte até a dobra, satisfazendo todas as exigências de planejamento, programação, produção, gestão, controle e otimização em todo o processo de produção. Além disso, STREAM pode ser utilizado para calcular os custos, incluindo, quando necessário, os processos do início ao fim. É dividido em três níveis: técnico, produtivo e negócios.

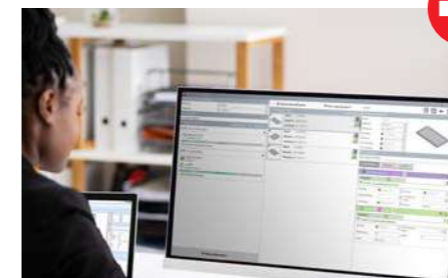


STREAM
BEND

STREAMBEND é o software para desenvolver programas do centro de dobras, incluindo peças múltiplas:

- no modo automático, desenvolve programas de forma independente, a partir de um modelo 3D;
- no modo interativo, é utilizado para criar/alterar/concluir operações.

Inclui um simulador que pode avaliar os resultados obtidos na máquina.



PARTS

PARTS é o software utilizado para gerenciar todo o banco de dados de produtos e peças:

- classifica os elementos de acordo com as categorias comuns ou personalizadas;
- define os fluxos de produção para cada peça que deve ser processada;
- cria os respectivos programas.



VALUES

VALUES é o software que fornece uma estimativa precisa dos custos de produção. Permite calcular não apenas com base na tecnologia de conformação da chapa, mas desde processos anteriores até o final, se necessários.

Ferramentas para fábricas digitais.



Coordene sua fábrica com o OPS em tempo real.

O OPS é o software modular para gestão da produção, usado para trocar informações em tempo real entre o centro de dobras e o ERP/MRP da fábrica. De acordo com os módulos instalados, o OPS consegue:



Organizar e gerenciar a produção, definindo as prioridades, gerenciando quaisquer mudanças ou cancelamentos de pedidos e verificando a disponibilidade das matérias-primas ou das peças semiacabadas necessárias para a produção;



Criar automaticamente programas da máquina;



Fornecer feedback para o ERP da fábrica, atualizando a disponibilidade do material e o estado da produção em tempo real, peça por peça;



Reduzir ou eliminar atividades redundantes com baixo valor acrescentado.

O OPS **pode tomar decisões independentes**, de acordo com uma lógica de produção, ou uma combinação de lógicas de produção múltiplas, projetada para atender às necessidades de produção do cliente, transformada em um algoritmo. Também é usado para trocar informações entre várias tecnologias, como os componentes de uma

célula FMC, para otimizar os fluxos de produção e aumentar a produtividade. A conexão digital entre vários sistemas e as soluções de software fáceis de usar também ajudam a maximizar a capacidade de produção disponível, aumentando a flexibilidade da tecnologia e a eficiência geral da fábrica.

LINKS: IoT para servir com eficiência

O LINKS é a solução IoT da Salvagnini que monitora o **desempenho do centro de dobras**. Garante o acesso aos dados de produção, registros, KPIs de desempenho e telemetria, bem como o monitoramento dos parâmetros pelo processo de monitoramento da condição, aumentando assim a eficiência geral do equipamento.



Construída ao seu redor.

A Salvagnini oferece 5 modelos diferentes para realizar dobras de até **2.750 mm de comprimento e 254 mm de altura**, satisfazendo a todas as necessidades de produção e maximizando o uso do centro de dobras.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	P2-1620	P2-2120	P2-2225	P2-2520	P2-2720	
Comprimento máximo da chapa na entrada (mm)	1995	2495	2815	2795	3050	
Largura máxima da chapa na entrada (mm)	1414	1600	1600	1600	1600	
Diagonal máxima que pode ser rotacionada (mm)	2000	2500	2820	3200	3200	
Força máxima de dobra (lâminas) (kN)	240	330	590	660	660	
Força máxima de aperto (kN)	380	530	635	1060	1060	
Comprimento máximo de dobra (mm)	400-1000	1000-1600	2180	2200	2500	2750
Altura máxima de dobra (mm)	203	203	254	203	203	
Espessura mínima (mm)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Espessura máxima e ângulo de dobra, aço, UTS 410 N/mm ² (mm)	3,2 (±90°) 2,5 (±120°) 2,1 (±130°)	2,5 (±90°) 2,1 (±130°) 1,6 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±120°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)	3,2 (±90°) 2,5 (±130°) 2,1 (±135°)
Espessura máxima e ângulo de dobra, aço inox, UTS 660 N/mm ² (mm)	2,5 (±90°) 2,1 (±120°)	2,1 (±90°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±120°) 1,6 (±130°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±125°) 1,6 (±135°)
Espessura máxima e ângulo de dobra, alumínio, UTS 265 N/mm ² (mm)	3,5 (±120°) 3,2 (±125°)	3,2 (±120°) 2,5 (±125°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)
Consumo médio (kW)	3,0	3,0	4,0	5,0	5,0	
Nível de ruído (Diretiva máquinas 2006/42/EC) (dB)	68	68	68	69	69	

Os valores indicados referem-se a uma máquina padrão. Salvagnini reserva-se no direito de modificar as informações sem prévio aviso.

