

P4



**Linha de centro de dobras
automáticos**

salvagnini

A melhor solução para moldar chapas metálicas.

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 P4 combina a produtividade, com seus ciclos automáticos de dobra e manuseio, e a flexibilidade, com suas ferramentas de dobra universais. Com ciclos avançados, a P4 completa uma média de 17 dobras por minuto.

Quanto tempo demora a troca das ferramentas?

O centro de dobras P4 não necessita de troca de 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.

Qual é a melhor configuração?

Com 8 modelos disponíveis, a Salvagnini oferece a mais ampla gama de centro de dobras disponíveis no mercado. Cada modelo pode ser configurado e personalizado com muitas opções, para atender as diferentes necessidades de produção. Após a realização de um estudo de viabilidade nas principais peças a serem produzidas, a Salvagnini pode orientar cada cliente na escolha do centro de dobras mais adequada, de acordo com variáveis, incluindo estratégias de produção, campo de aplicação, nível de automação exigido para a carga e a descarga de peças semi-acabadas, opções para obter a total versatilidade e, se necessário, tipos de tecnologias auxiliares como o corte, o punçamentamento e a dobra, permitindo que o centro de dobras expresse sua produtividade ao máximo.

Como produzir em kits ou em lotes unitários?

A P4 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 P4 combina a **produtividade**, com seus ciclos automáticos de dobra e manuseio, e a **flexibilidade**, com suas ferramentas de dobra universais.

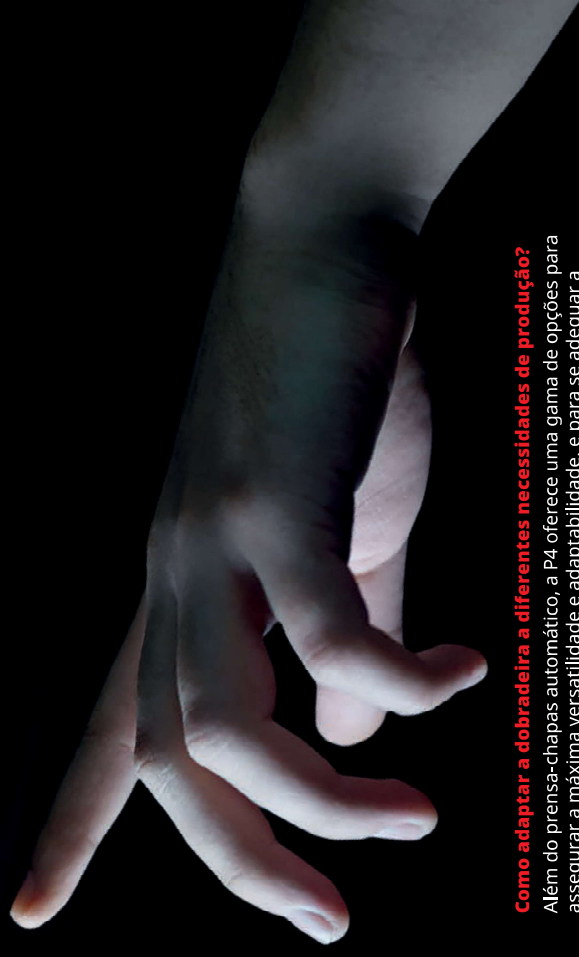
ADAPTABILIDADE

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?

Cada centro de dobras P4 integra sensores avançados que medem a espessura do material e a dimensão real da chapa, 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.



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.

Como adaptar a dobradeira a diferentes necessidades de produção?

Além do prensa-chapas automático, a P4 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 P4 é a solução de dobra ideal para a produção de células ou linhas flexíveis. Ela 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.

O centro de dobras do futuro, disponível hoje.

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.

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 kit 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.

Produção versátil
Oferece **soluções personalizadas**, incluindo **ferramentas auxiliares** e **dispositivos adicionais** para geometrias especiais ou **soluções diferentes de carga e descarga**.

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.

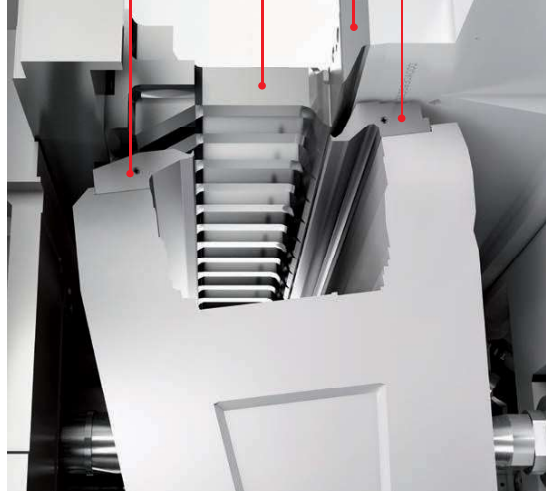
Salvagnini é centro de dobras e centro de dobras é Salvagnini.

4.000 instalações em 85 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.

Os dispositivos de carga e descarga disponíveis permitem que cada P4 **seja configurada** para operar em modo **stand-alone**, em linha, ou integrada em uma célula de produção flexível ou em uma fábrica automatizada.

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 0,5 a 3,2 mm, sem interrupções ou intervenções manuais durante o ciclo da máquina.



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

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. O perfil da ferramenta permite realizar dobras internas de até 65 mm.

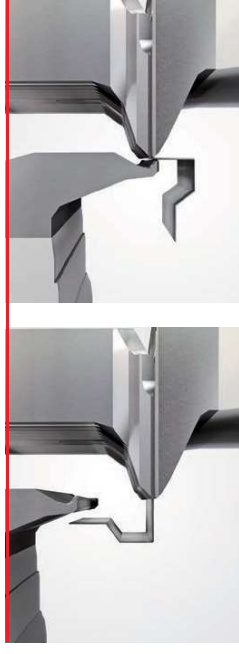
O **contra-chapas (C)** ajuda a apoiar a chapa durante o ciclo.

Manipulador automático: rápido e preciso.

De forma rápida e totalmente automática, movimenta, aperta e gira a chapa durante todo o ciclo de produção. **Não requer intervenções manuais durante o ciclo.**

Modo de operação: simples, rápido e compacto.

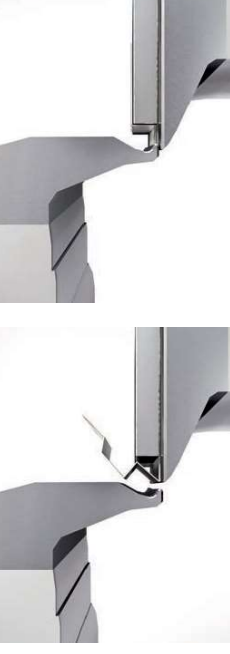
As dobras em cada lado da chapa são feitas graças aos **movimentos interpolados e controlados das lâminas.**



Dobra para cima
POSITIVA



Dobra para baixo
NEGATIVA

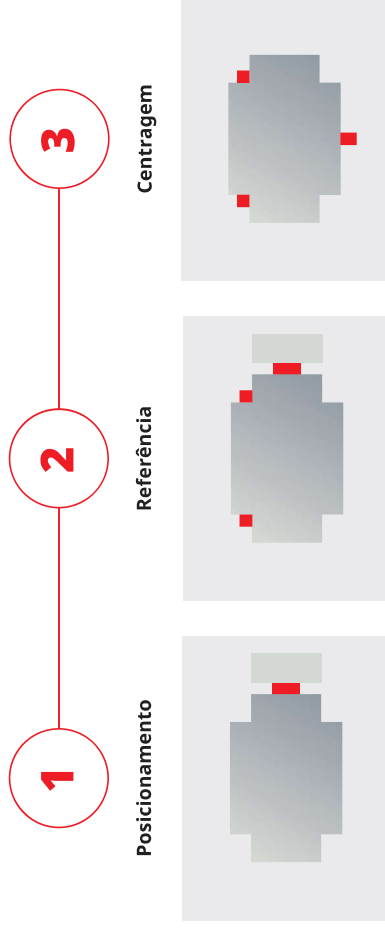


Dobra segura da borda
COM LÂMINA

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.



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 (K₀) 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 K₀ 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.

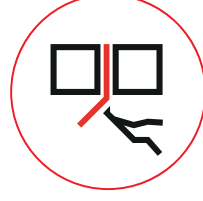
Para valores além do limite máximo, o processo de dobra é interrompido automaticamente.



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

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.



TECNOLOGIA



MÁQUINA



MATERIAL

DIRECT DRIVES

O centro de dobras 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.

Tecnologia sustentável.

**Uso energético inteligente.**

Os tempos de ciclo mascarados e o acionamento inteligente ajudam a usar toda a energia absorvida com a **máxima eficiência.**

Soluções personalizadas, para ampliar a versatilidade.

Ferramentas T/P: ferramentas auxiliares que podem ser posicionadas e retornarem para a posição inicial sob o prensa-chapas, de forma rápida e automática, conformando perfis estreitos, dobras tubulares, ocultas, raiadas ou com repuxo.

Ferramentas CUT: ferramenta T/P específica, composta por uma lâmina de corte que se sobrepõe à lâmina de dobra inferior e um dispositivo de evacuação para cortes automáticos e sequenciais de **perfis com comprimentos, materiais e espessuras diferentes**, a partir de uma única chapa; realiza cortes de separação após cada sequência de dobra livre.

Ferramentas CLA: lâminas auxiliares, com comprimento modular, disponíveis nas versões positiva e negativa para dobrar abas viradas para cima ou para baixo. Elas se posicionam e retornam para a posição inicial entre a chapa e as lâminas, de forma rápida e automática, para realizar dobras menores que o comprimento de toda a chapa. Lâminas auxiliares podem ser ajustadas manual ou automaticamente, com a opção CLA/SIM que compõe sequências em tempo mascarado de diferentes comprimentos.

Modularidade sob medida.

A P4 pode ser alimentada manual ou automaticamente, selecionando as chapas de um ou mais pacotes de chapas metálicas e alimentando a máquina em tempo mascarado. Mesmo com soluções de produção que funcionam em linha, os resultados são equilibrados e otimizados para todas as estações intermediárias.

A P4 também pode ser equipada com diferentes dispositivos de descarga, **manual ou robotizado**.



Descarga manual:

a peça dobrada é movimentada e selecionada por um operador.



Descarga robotizada com paletização:

as peças produzidas são movimentadas por um robô.



O conjunto de software amigável.

STREAM

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.

OPS

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.

LINKS

Escolha seu tamanho.

A Salvagnini oferece 8 modelos diferentes para realizar dobras de até **4000 mm de comprimento e 350 mm de altura**, satisfazendo a todas as necessidades de produção e maximizando o uso do centro de dobras.

Especificações técnicas	P4-2120	P4-2226	P4-2520	P4-2535	P4-2720	P4-3126	P4-3220	P4-4020	
Comprimento máximo da chapa na entrada (mm)	2495	2815	3050	3495	3050	3495	3850	4000	
Largura máxima da chapa na entrada (mm)	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	
Diagonal máxima que pode ser rotacionada (mm)	2500	2820	3200	3500	3200	3500	4000	4280	
Força máxima de dobra (lâminas) (kN)	330	590	660	660	660	625	660	660	
Força máxima de dobramento (prensa-chapas) (kN)	530	635	1060	1060	1060	825	1060	1060	
Comprimento máximo de dobra (mm)	2180	2200	2500	2500	2750	3100	3200	3200-3850	
Altura máxima de dobra (mm)	203	260	203	350	203	260	203	203	
Espessura mínima (mm)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Espessura máxima e ângulo de dobra, aço, UTS 410 N/mm ² (mm)	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°)	2,5 (±90°) 2,1 (±130°) 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°)	2,5 (±125°) 2,1 (±130°) 1,6 (±135°)	2,5 (±125°) 2,1 (±130°) 1,6 (±135°)
Espessura máxima e ângulo de dobra, aço inox, UTS 660 N/mm ² (mm)	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°)	2,1 (±90°) 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°)	2,5 (±90°) 2,1 (±120°) 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) 2,1 (±120°) 1,6 (±135°)
Espessura máxima e ângulo de dobra, alumínio, UTS 265 N/mm ² (mm)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	3,2 (±120°) 2,5 (±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°)	4,0 (±120°) 3,5 (±130°) 3,0 (±135°)	2,5 (±125°)

Os valores indicados referem-se a uma máquina padrão. A Salvagnini reserva-se o direito de modificar os dados sem aviso prévio.

