

# 공작 기계 프로빙으로 FMS 생산성 60% 개선



## 고객사:

Trevisan Macchine Utensili(이탈리아)

## 산업:

에너지

## 과제:

높은 정밀도와 생산성, 최소한의 수동 개입으로 밸브를 생산하는 유연한 제조 시스템을 제공한다.

## 솔루션:

부품과 공구의 측정 및 검증을 위한 공작 기계 프로빙 시스템 구현.

석유 가스 부문의 다국적 밸브 공급 기업인 Trevisan의 가장 오래된 고객사 중 한 곳에서 Trevisan에게 높은 정밀도와 생산성, 최소한의 수동 개입으로 밸브를 생산할 수 있는 유연한 제조 시스템(FMS)을 제공해줄 것을 요청했습니다. Trevisan은 시스템에 요구되는 향상된 수준의 공정 제어를 제공하기 위해 Renishaw 공작 기계 측정 솔루션을 선택했습니다.

## 배경

1963년에 설립된 이탈리아 소재 기업, Trevisan Macchine Utensili(Trevisan)는 선반 설계와 생산 부문 글로벌 리더로 인정받고 있습니다. 이 회사의 제품은 항공우주, 농업, 자동차, 에너지, 해양 산업 등 다양한 산업 부문에서 사용됩니다.

Trevisan은 항상 매우 뛰어난 품질과 엔지니어링 표준을 제공하는 것으로 정평이 나 있습니다. 기계는 자체적으로 설계 및 제조되므로 각 생산 공정 단계에 대한 완벽한 통제가 가능합니다.

또한 지속적인 기술 발전을 위한 노력 끝에 이 회사는 여러 Trevisan 머시닝 센터, 팔레트 관리 시스템 및 자동화된 공구 보관함이 통합된 완벽한 첨단 FMS 솔루션을 제공하고 있습니다.



Massimo Marcolin, Trevisan Macchine Utensili 커머셜 디렉터

위험한 상황을 방지하기 위해 밸브 제조에는 최고의 정밀도가 요구됩니다. 코어에서 흐름 차단이 발생하는 밸브의 내부 부품의 경우 아주 작은 부정확성도 허용되지 않습니다.

Trevisan Macchine Utensili(이탈리아)

## 과제

Trevisan가 고객에게 제안한 FMS는 네 개의 DS600/200C 머시닝 센터 생산 라인을 비롯하여 이단 높이 40 위치 멀티팔레트 시스템과 특수강, 스테인리스강, 합금 및 인코넬을 포함한 다양한 금속을 처리할 수 있는 로봇으로 운영되는 600 개의 공구 보관함으로 구성됩니다.

주요 계약업체와 협력하고 있는 Trevisan은 부품과 공구의 제어와 검증을 위한 측정 시스템 공급 업체로 Renishaw를 선택하고 팔레트 처리 시스템과 로봇 제공 업체로는 다른 전문 기업을 선택했습니다. Trevisan은 수년 동안 자체 공작 기계 생산 라인에 Renishaw 장비를 사용해 왔으며 밸브 제조업체가 그 선택을 승인했습니다.

전 세계 석유 가스 부문에 사용되는 밸브의 경우, 생산 품질이 무엇보다 중요합니다. 밸브는 작업자의 안전을 보장할 뿐 아니라 석유 또는 가스 흐름을 반드시 차단할 수 있어야 합니다. 아주 사소한 균열이나 결함이 석유나 가스의 누출로 이어져 주변 환경을 오염시키고 위험에 빠뜨릴 수 있으므로 완벽한 기밀성은 밸브에서 절대적인 기본 요건입니다.

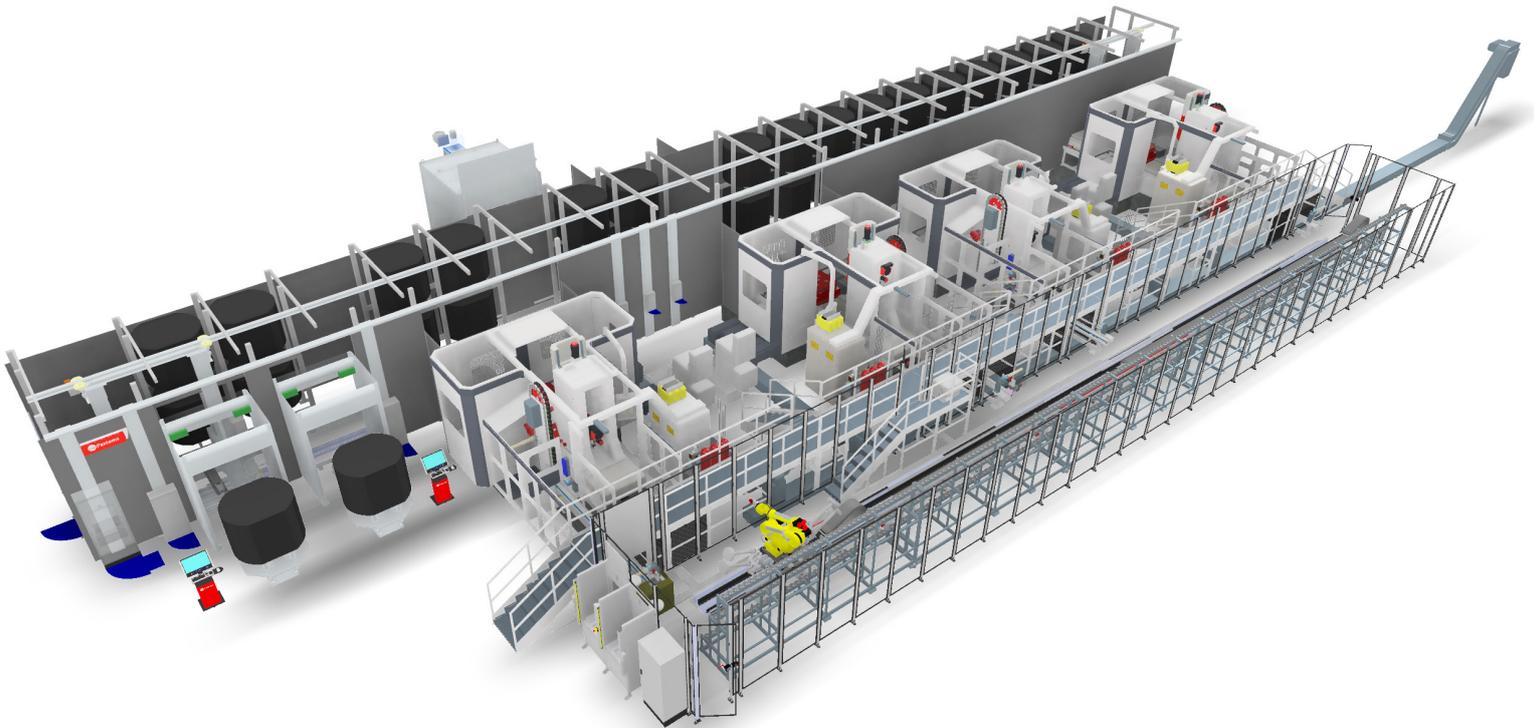
Trevisan Macchine Utensili의 세일즈 디렉터, Massimo Marcolin이 말합니다. “위험한 상황을 방지하기 위해 밸브 제조에는 최고의 정밀도가 요구됩니다. 코어에서 흐름 차단이 발생하는 밸브의 내부 부품의 경우 아주 작은 부정확성도 허용되지 않습니다. 밸브 전체가 쓸모 없게 되는 문제가 생깁니다.”

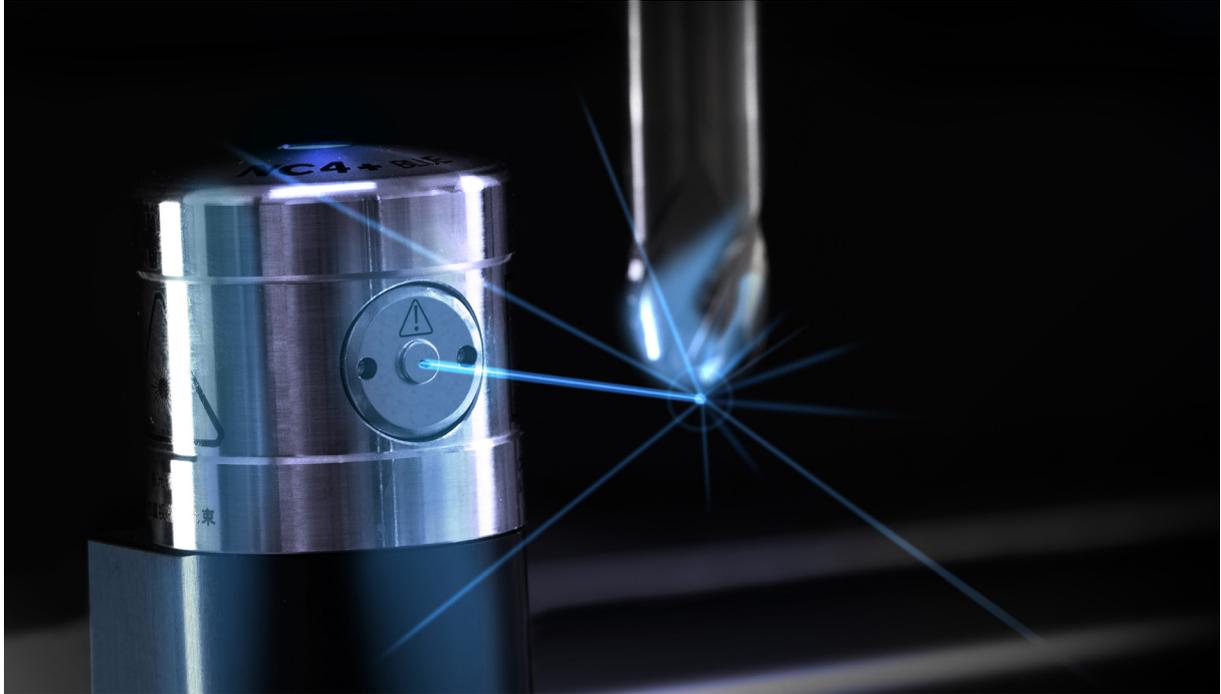
높은 수준의 정확도와 부품 품질을 달성하기 위해서는 다양한 부품 및 공구의 측정과 검증 문제의 해결이 전제되어야 합니다.

- 공정 전 부품 검증 및 셋업: 팔레트에서 미가공 부품의 정밀한 위치, 정확한 치수 및 공차 허용치를 결정하면 최적화된 황삭, 밀링 및 터닝 공정이 가능해집니다.
- 공정 내 부품 검증: 가공된 제품의 사이클 내 측정으로 성능을 검증하고 제어합니다.
- 공전 내 공구 측정: 공구의 마모와 파손을 방지하기 위한 자동화된 공구 상태 점검을 수행합니다.
- 마감 공구 검증: 최종 마감작업 공정 전에 절삭 공구가 마모되거나 손상되었는지 점검합니다.

Marcolin이 설명합니다. “완벽하게 장착 및 사용 준비가 된 밸브를 생산한다는 목표로 하나의 머시닝 센터에서 각 밸브가 가공되도록 FMS가 설계되었습니다. 이를 위해서는 모든 정삭 작업이 기계 내에서 완료되어야 하기 때문에 정삭 공구가 완벽한 정밀도를 유지해야 합니다.”

Trevisan의 밸브 생산을 위한 유연한 제조 시스템





## 솔루션

### 검사 프로브 기술

팔레트에 올려져 머시닝 센터에 도착하는 각 미가공 부품은 Renishaw RMP40 무선 전송 스피들 프로브를 사용해서 공작 기계에서 자동으로 측정됩니다. 이 초소형 접촉식 트리거 프로브를 사용하면 모든 부품 요소에 쉽게 접근할 수 있어 부품 치수, 위치 및 팔레트에서의 정렬을 1 μm 이내로 반복 측정이 가능합니다.

프로빙 시스템은 Renishaw 무선 기계 인터페이스인 RMI-Q를 통해 공작 기계 CNC와 통신합니다. 측정 결과는 정밀한 터닝, 밀링 및 연삭을 위해 부품과 공작물 좌표계를 정렬하고 공작 기계를 셋업하는 데 사용됩니다.

무선 프로브는 FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum, 주파수 도약 분산 스펙트럼) 통신을 사용하여 대형 복합 머시닝 센터와 연관된 현장 라인의 문제를 극복합니다. 최고 등급의 소재로 만들어지는 프로브는 열악한 환경에서 충격, 진동, 극한의 온도, 일정한 절삭유 노출에도 신뢰할 수 있는 강력한 성능을 보장합니다.

공인된 2.4 GHz ISM 웨이브밴드에서 작동하는 이 프로브는 모든 국제 무선 규정을 준수합니다. 따라서 서로 간섭하는 일 없이 동일한 FMS 내에서 여러 무선 프로브를 작동할 수 있습니다.

또한 황삭 가공하고 정삭 가공된 제품의 치수 점검을 위해 밸브 가공 공정 전반에서 RMP40을 사용해서 공정 운영의 제어 상태를 유지할 수 있습니다.

### 비접촉식 공구 측정

부품의 치수 정확도는 공구 크기 편차, 런아웃 등 다양한 변수에 따라 달라지므로 밸브 가공 공정 전반에 걸쳐 정확한 공구 측정 및 검증을 필수적으로 고려해야 합니다. 머시닝 센터 처리량을 빠르게 유지하면서 필요한 정확도를 얻기 위해 Trevisan은 Renishaw NC4 비접촉식 레이저 공구 세팅 시스템을 사용하기로 결정했습니다.

송신기와 수신기 사이에 레이저 광선을 통과시키는 NC4 시스템은 절삭 공구가 빔을 통과할 수 있도록 머시닝 센터 내부에 설치됩니다. 공구가 빔을 중단시키면 수신기에 도달하는 트리거 신호를 생성하는 레이저 광선의 양이 감소합니다. 공구 치수와 형상 및 파손을 정확하게 판별하기 위해 이 과정에서 기계 위치가 기록됩니다.

모든 유형의 머시닝 센터에 적합한 NC4 시스템은 폭넓은 운영 영역과 구성을 지원하며 정밀 광학 장치를 보호하기 위해 MicroHole™ 및 PassiveSeal™ 기술과 통합 공기 분사 장치를 채택하고 있습니다. 이 시스템은 직경 0.03 mm 정도의 작은 공구 또는 형상을 측정 및 감지하고 +/-1 μm의 반복정밀도를 제공합니다.

이미 그 성능을 잘 알고 있고 만족스럽게 사용해 왔기 때문에 FMS가 Renishaw 프로브와 공구 세팅 시스템을 고객에게 제공하는 것이 합리적으로 보였습니다. 또한 우리 회사와 마찬가지로 고객사 역시 수년 동안 Renishaw 제품을 사용해 왔으며 Renishaw 기술을 사용하도록 제안하기까지 했습니다.

Trevisan Machine Utensili(이탈리아)

## 고정밀 공구 세팅 암

그리고 FMS의 공구 셋업 작업의 일환으로 마감용 CNC 선반에서의 공정 내 공구 측정 및 파손 공구 검출을 위해 Renishaw의 고정밀 모터 구동식 자동암(HPMA)이 사용되었습니다.

HPMA는 모터 구동식 공구 세팅 암, RP3 3축 프로브, 스타일러스 키트 및 TSI3 기계 인터페이스(CNC 기계 컨트롤러와의 통신에 사용)로 구성됩니다.

암은 16 mm와 50 mm 사이의 모든 표준 공구 크기에 맞는 스타일러스 구성으로 6인치 ~ 24인치 크기의 기계 척에 사용할 수 있습니다.



Trevisan 터닝 머신에 장착된 고정밀 모터 구동식 암

## 결과



FMS에서 인터페이스된 Trevisan 기계

Trevisan Machine Utensili는 밸브 부품과 절삭 공구의 셋업과 측정을 위한 Renishaw 공작 기계 프로빙 시스템 통합으로 탄력적인 가공 시스템을 제조해 고객이 정밀도와 생산성을 극대화할 수 있도록 지원했습니다.

FMS는 이전의 수동 작업을 자동화하여 인적 오류 발생 위험을 제거하고 과도한 공구 마모나 공구 파손으로 인해 유발되는 불량품 발생 가능성을 없앴습니다. 생산량 저하 없이 매우 높은 정확도로 측정이 진행되었습니다.

FMS는 최대 용량으로 작동하므로 이 밸브 제조업체는 전체 생산성 60% 증가, 결함 수 제로라는 성과를 거둘 수 있었습니다. 그 결과 석유 가스 부문에서 불량품 없이 보다 안정적으로 더욱 정밀한 밸브를 생산하고 있습니다.

자세한 내용은 다음 사이트를 참조하십시오: [www.renishaw.co.kr/trevisan](http://www.renishaw.co.kr/trevisan)

Renishaw Korea Ltd

서울시 구로구 디지털로 33길 28  
우림이비즈니스센터1차 1314호

전화 +82 2 2108 2830  
팩스 +82 2 2108 2835  
전자 메일 [korea@renishaw.com](mailto:korea@renishaw.com)

[www.renishaw.co.kr](http://www.renishaw.co.kr)

연락처 정보는 [www.renishaw.co.kr/contact](http://www.renishaw.co.kr/contact) 를 참조하십시오.

레니쇼(Renishaw)는 출판일 당시의 본 문서의 정확성에 최선을 다했지만, 그에 대한 보증이나, 향후 어떠한 방식으로든 발생될 수 있는 오류에 대한 책임을 지지 않습니다. RENISHAW는 어떠한 상황에서도 본 안내서의 부정확성에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.

© 2020-2021 Renishaw plc. All rights reserved.  
Renishaw는 예고 없이 사양을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다. RENISHAW 로고에 사용된 RENISHAW와 프로브 엠블럼은 영국과 기타 국가에서 Renishaw plc의 등록 상표입니다. apply innovation과 레니쇼 제품 및 기술에 적용된 명칭은 Renishaw plc 및 지사의 등록 상표입니다.  
이 문서에 사용된 모든 상표 이름과 제품 이름은 해당 소유주의 상호, 상표 또는 등록 상표입니다.



H - 5650 - 0063 - 01

부품 번호: H-5650-0063-01-A  
발행일: 08.2021