

FORUM
INDUSTRIA
DIGITALE

MECCATRONICA
E SOFTWARE
PER L'INDUSTRIA

BECKHOFF

AI nelle applicazioni di controllo Real-Time

Beckhoff Automation
Fabrizio Bagnara

Promosso da



FORUMECCATRONICA

forum
Software
Industriale



ANIE
AUTOMAZIONE

In collaborazione con



Organizzato da

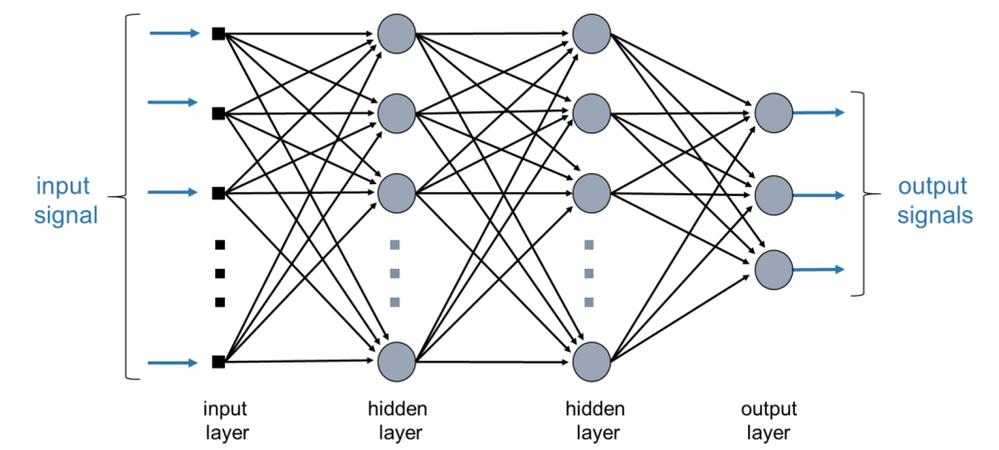


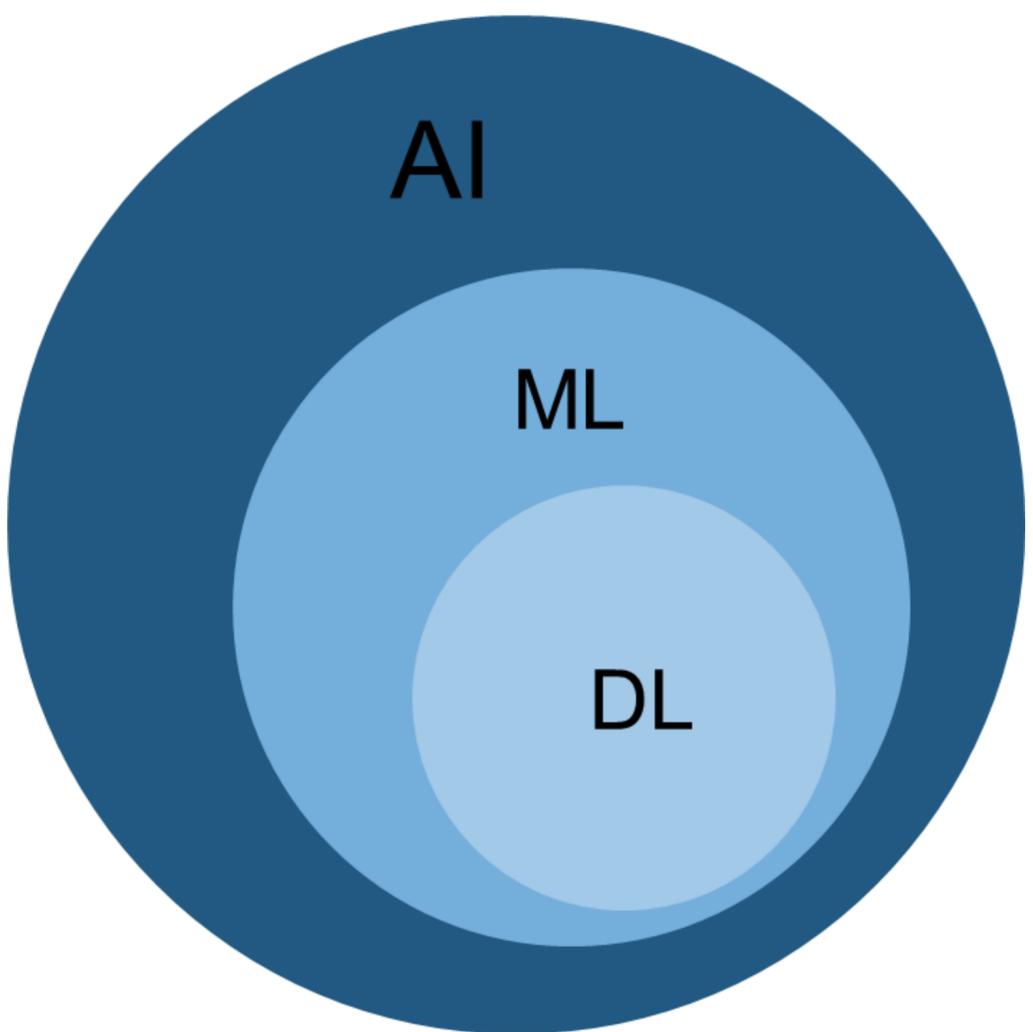
messe frankfurt

USER AI

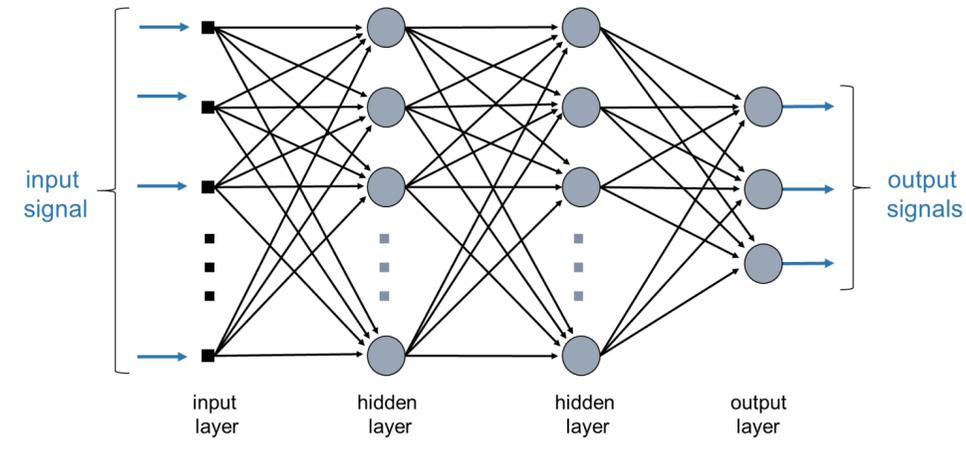


INDUSTRIAL AI

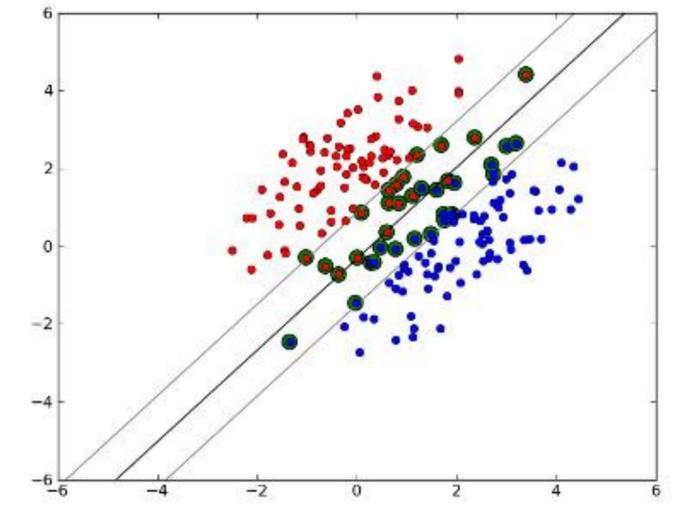




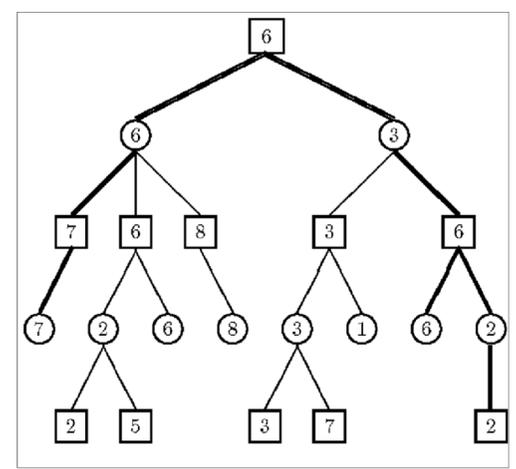
Neural Network



Supported Vector Machines



Random Forest





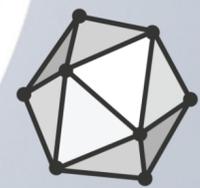
1 | Data collection



2 | Model training



3 | Model execution



ONNX

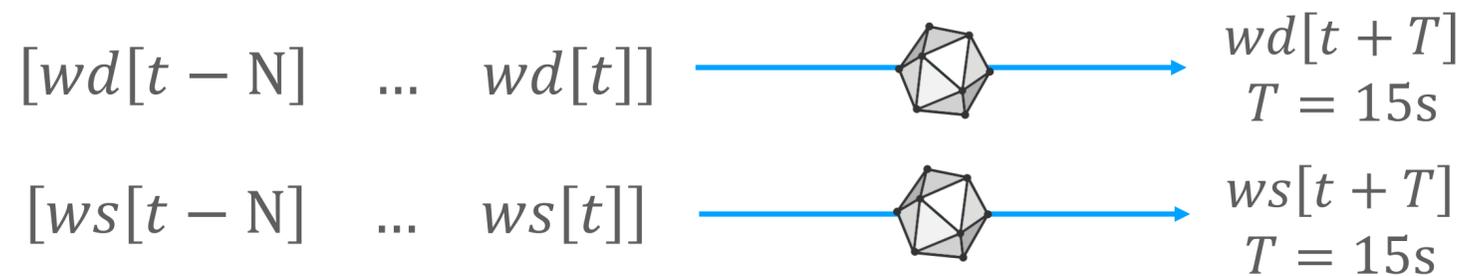
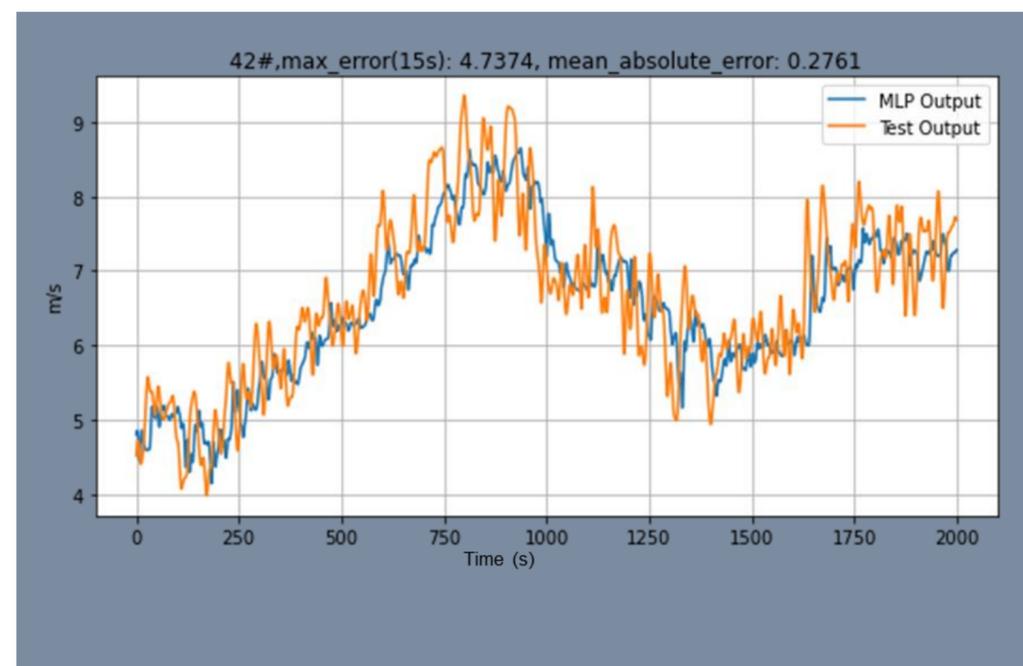
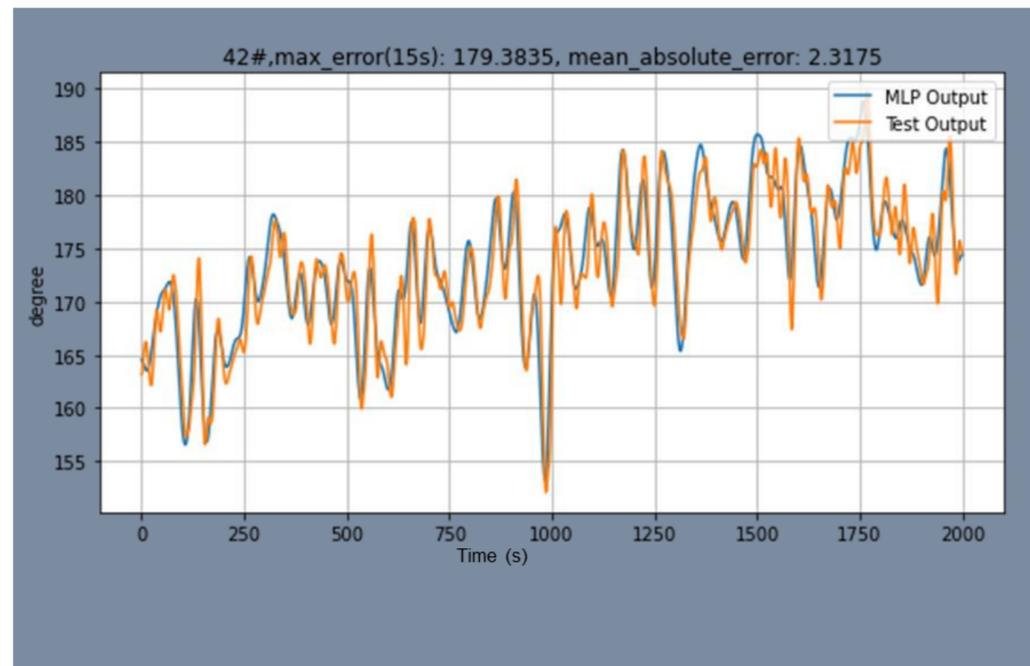
OPEN NEURAL NETWORK EXCHANGE



Quando si usa l'AI?

- Elevata varianza dei dati, ad esempio i danni superficiali possono avere forma e aspetto arbitrari.
- Non esiste un algoritmo noto che fornisca soluzioni adeguate (problema troppo complesso).
- Un algoritmo è noto, ma il suo tempo di esecuzione è troppo lungo o non è deterministico.
- Lo sviluppo di un algoritmo richiede troppo tempo.

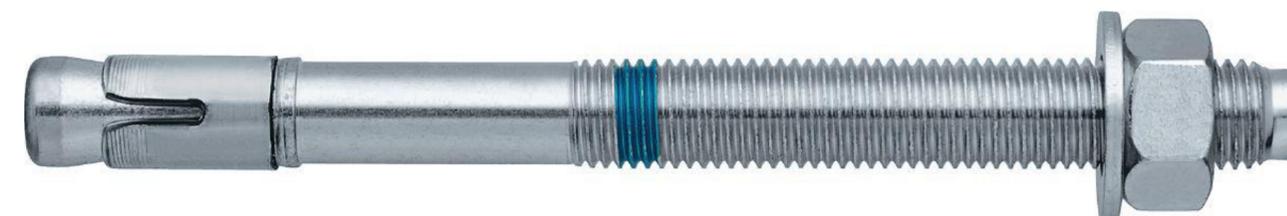
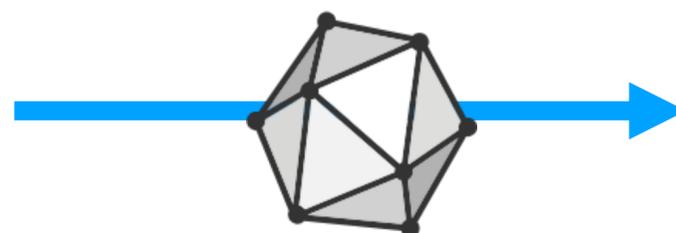
Ottimizzazione della macchina - Previsione della velocità e della direzione del vento



- Predizione della velocità (ws) e direzione (wd) del vento 15 secondi nel futuro, in base a N secondi nel passato
- Obiettivo: controllo predittivo di beccheggio e imbardata

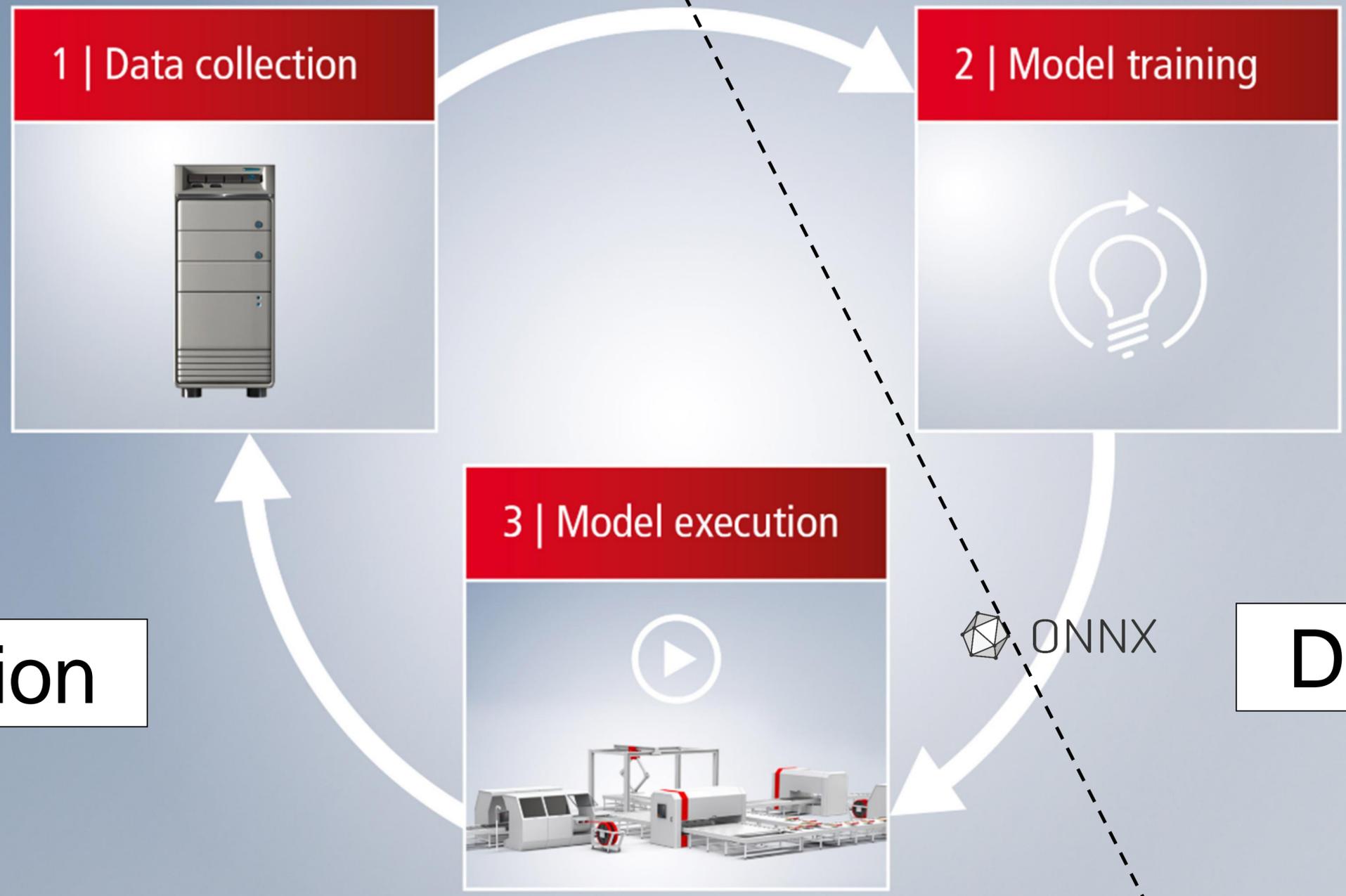


Ispezione della qualità integrata nel controllo - Macchina per la produzione di bulloni di ancoraggio



- Determinare la qualità del montaggio del manicotto metallico.
- classificazione degli assemblaggi (chiusi in modo troppo lasco, OK, chiusi in modo troppo stretto) con un livello di correttezza della previsione del 100%.
- la tendenza di variazione dei dati geometrici chiave per il manicotto di chiusura (larghezza, altezza e apertura del manicotto) viene predetta in anticipo.

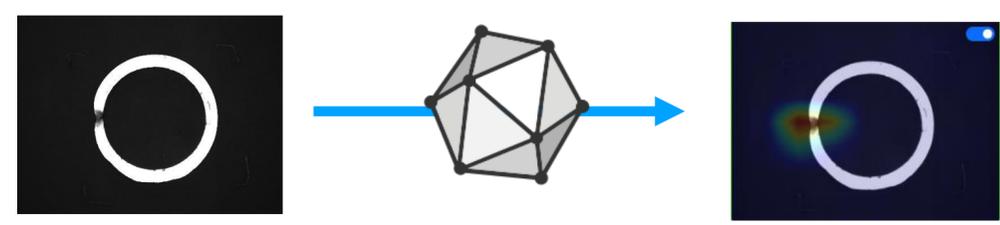
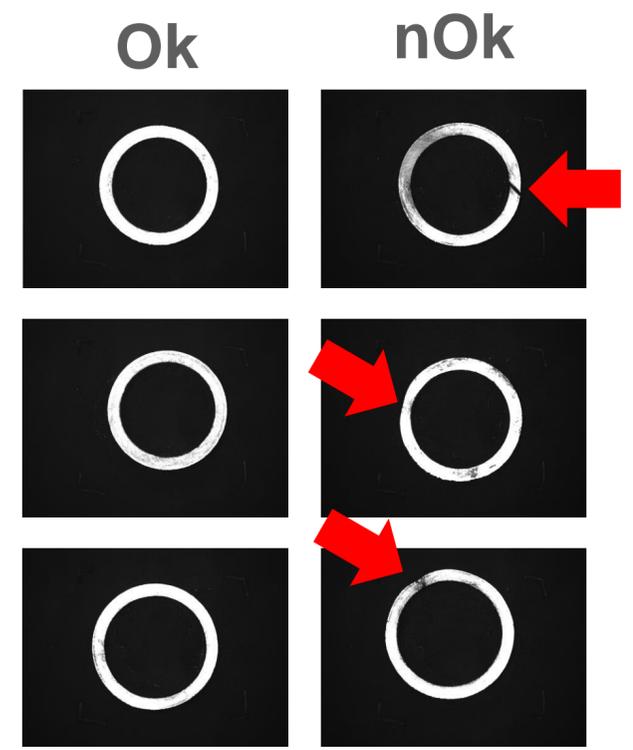




Automation

Data Science

- Piattaforma no-code
- Selezione e allenamento automatici dei modelli
- Verifica e validazione delle performance
- Accessibilità agli esperti di automazione e processo (non solo data scientists)
- Standardizzazione dei processi di sviluppo di ML



Neural networks are the second-best way of doing just about anything [...]

The best way is to actually understand the problem.

Le reti neurali sono il secondo modo migliore per fare qualsiasi cosa [...]

Il modo migliore è capire effettivamente il problema.

John S. Denker, around 1994
(Machine Learning pioneer)

FORUM
INDUSTRIA
DIGITALE

MECCATRONICA
E SOFTWARE
PER L'INDUSTRIA

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Promosso da



FORUMECCATRONICA

forum
Software
Industriale



ANIE
AUTOMAZIONE

In collaborazione con



Organizzato da



messe frankfurt

AI at control level Products and features

BECKHOFF

Products

 TwinCAT <u>Neural Network Inference Engine</u>	 TwinCAT <u>Vision Neural Network</u>
 TwinCAT <u>Machine Learning Inference Engine</u>	 TwinCAT <u>Vision Machine Learning</u>

 TwinCAT <u>Machine Learning Server</u>
--

small and latency critical AI models

medium to large AI models

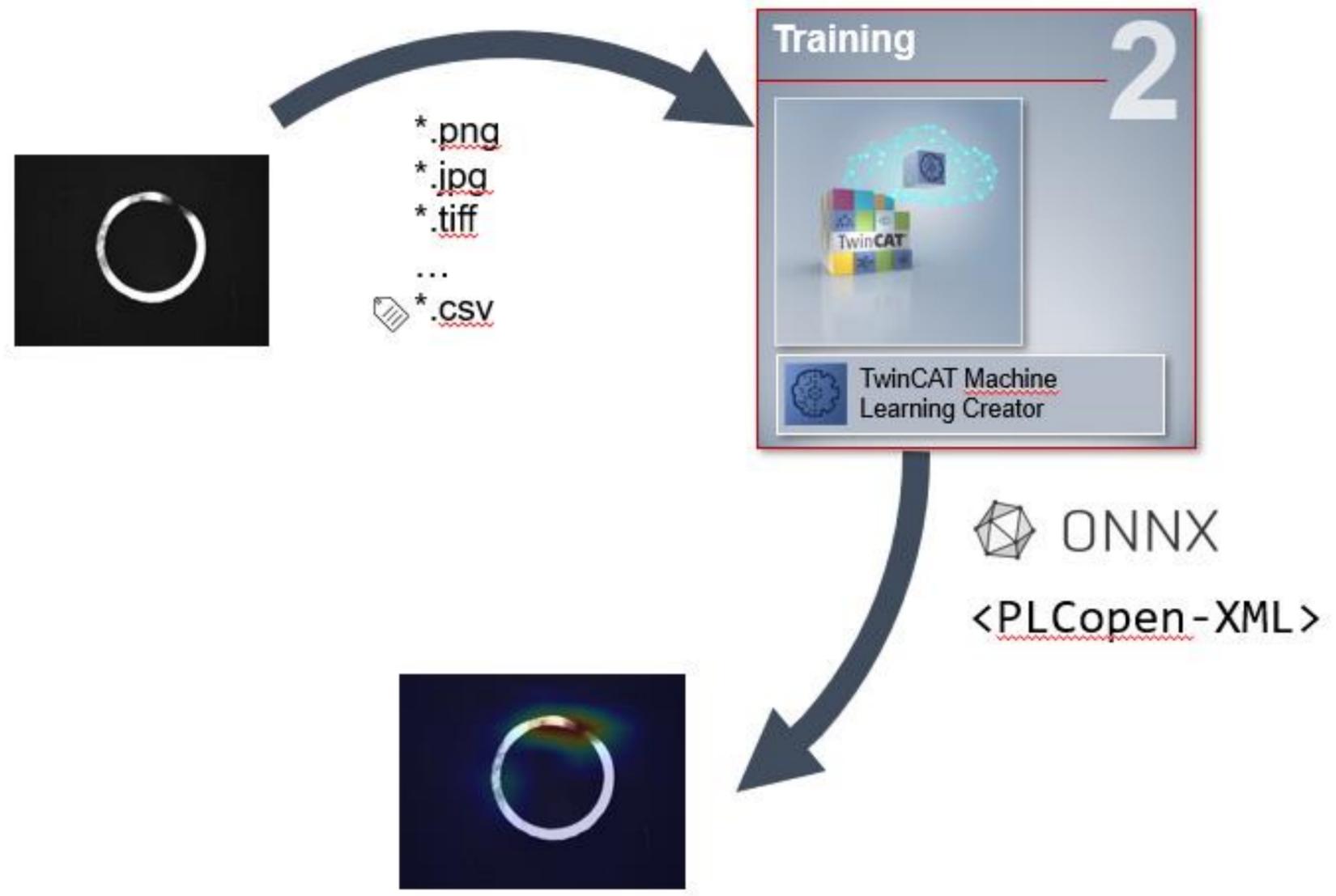
Features

Deterministic AI	Accelerated AI-Server
deterministic execution in TwinCAT-runtime	Near-real time execution (in separate process)
Execution on standard x64 CPUs	Acceleration possible with NVIDIA GPUs
supports selected AI models and operators	supports recent ONNX operators
Standard PLC- <u>Functionblock</u> for simple integration into TwinCAT PLC	Standard PLC- <u>Functionblock</u> for simple integration into TwinCAT PLC
Interoperability through ONNX support	Interoperability through ONNX support
Licence-Bundle	Can also be used as a server in a network with several clients

<https://www.beckhoff.com/it-it/products/automation/twincat-3-machine-learning/>

TwinCAT 3 Machine Learning Creator open interfaces, open standards

BECKHOFF



<https://www.beckhoff.com/it-it/products/automation/twincat/texxxx-twincat-3-engineering/te3850.html>