



L'AUTOMAZIONE E L'INNOVAZIONE AL SERVIZIO DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI: PROCESS INTELLIGENCE E DIGITAL TWIN



FMB: STORIA DI UNO SPIN-OFF ACCADEMICO



2009

Prime attività di collaborazione aziendale come gruppo di lavoro UNIPR nell'ambito della simulazione degli impianti e dei processi

2014

Anno di fondazione



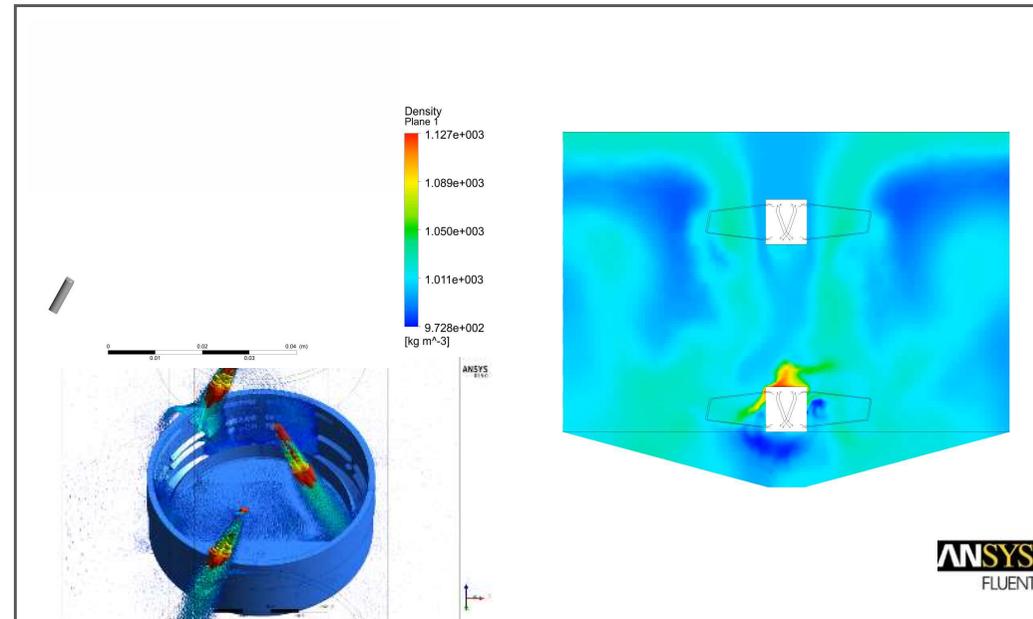
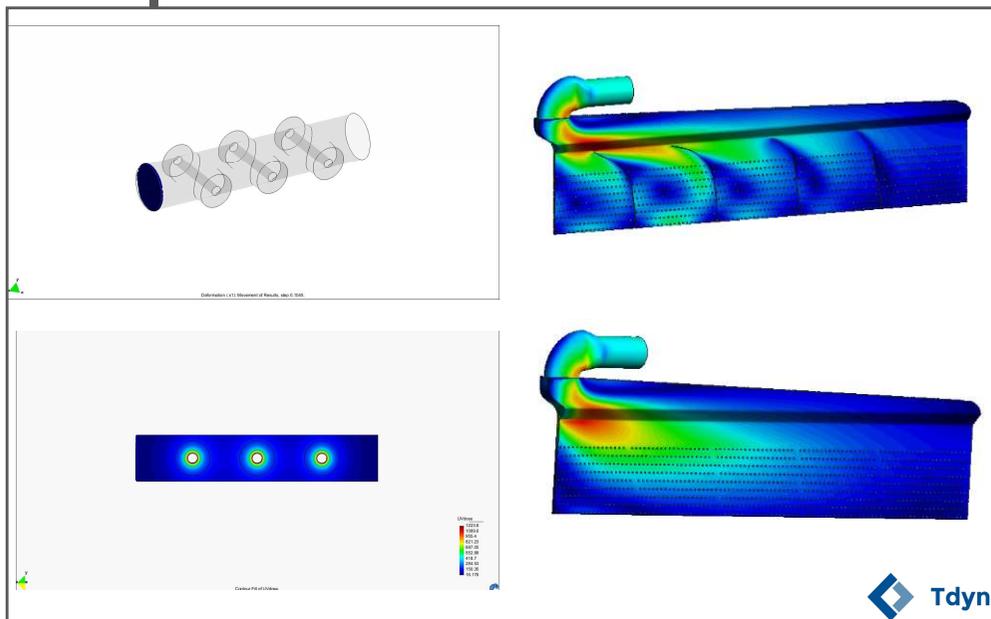
2018

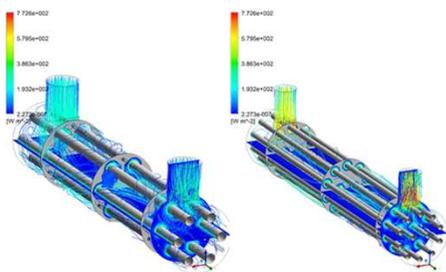
Partnership

Tecnico-Commerciale



2020





SIMULAZIONE CFD
STERILIZZAZIONE SIERO
MEDIANTE UV



PROVE SPERIMENTALI
PORTATA 1 m³/h
ABBATTIMENTO 0,3 log



IMPIANTO PILOTA
PORTATA 5 m³/h
ABBATTIMENTO 0,5 log

IMPIANTO INDUSTRIALE SPERIMENTALE

PORTATA 60 m³/h
ABBATTIMENTO 2 log



mise.AOO_PIT.REGISTRO UFFICIALE,U.0321394.04-09-2018



Ministero dello Sviluppo Economico
Direzione generale per la lotta alla contraffazione
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

ATTESTATO DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione oggetto della domanda:

N. 102016000022555

**BREVETTO
ITALIANO
REGISTRATO**

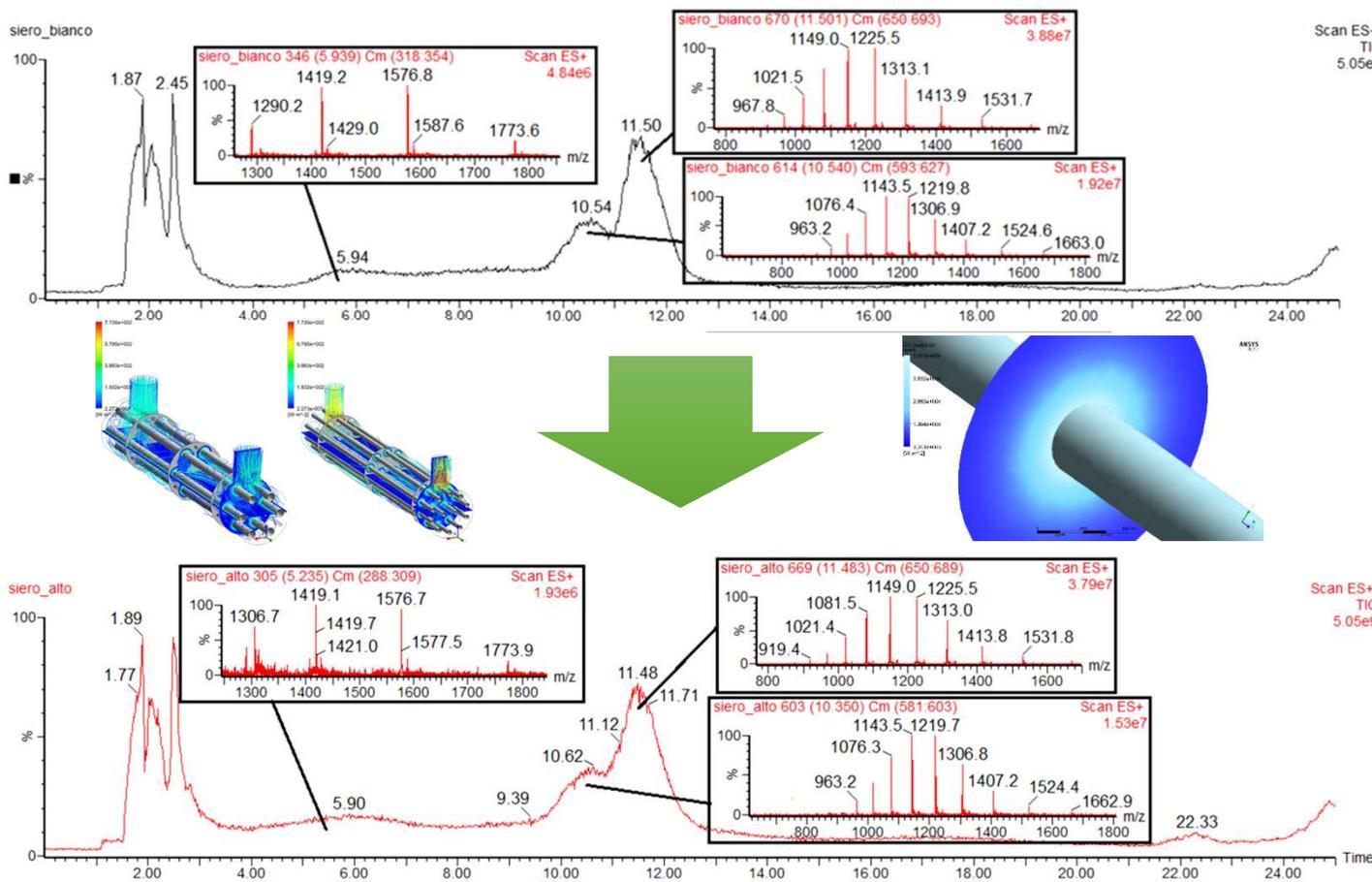


IMPATTO SULLE SIEROPROTEINE

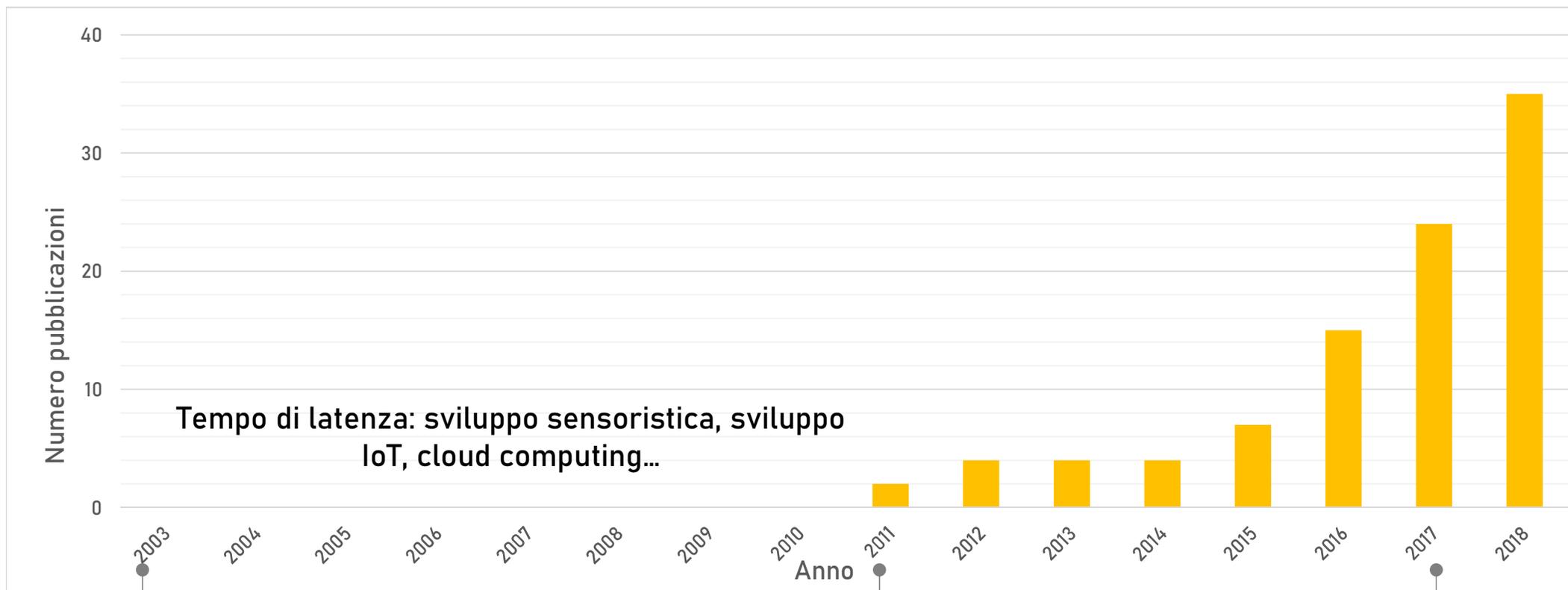
alfa-lattalbumina

beta-lattoglobulina variante B

beta-lattoglobulina variante A



Fonte: Fei Tao, He Zhang, Ang Liu, A.Y.C. Nee (2019) Digital twin in industry: state of the art. IEEE transaction on industrial informatics. Vol. 15, No. 4, 2405 – 2415.



Il concetto di «digital twin» viene enunciato per la prima volta

Pubblicazione del primo articolo su rivista scientifica

Gartner classifica il «Digital Twin» come una delle dieci tendenze tecnologiche più promettenti nel prossimo decennio

2003

Il «Digital Twin» si compone di tre parti:

Entità fisica

Entità virtuale

Connessione tra le due

2012

NASA:

«simulazione multifisica, multiscala, probabilistica, il più fedele possibile, che riflette, in modo tempestivo, lo stato di un gemello corrispondente in base ai dati storici, ai dati dei sensori in tempo reale, e ai risultati del modello fisico.

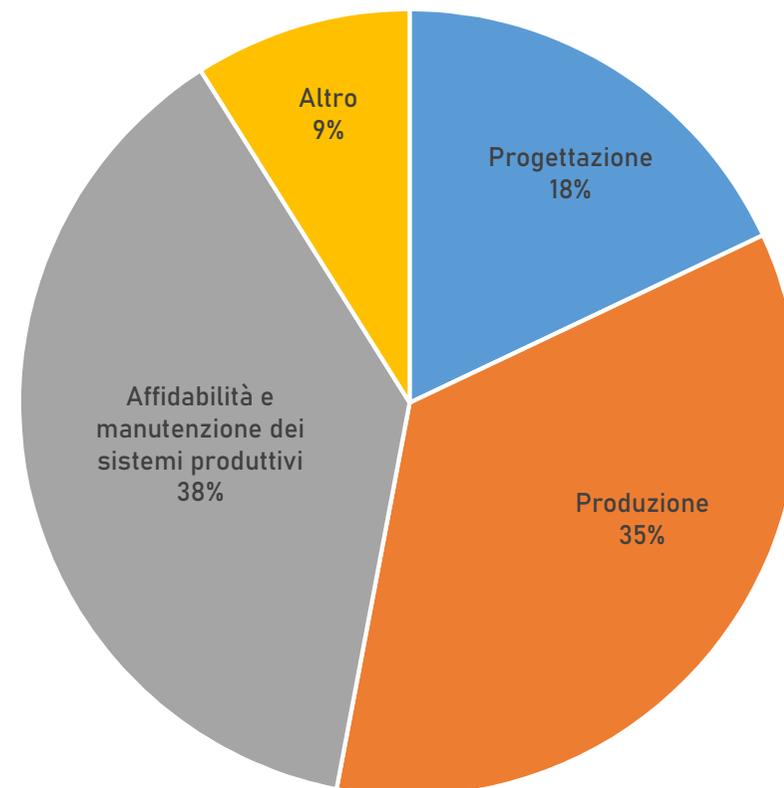
2016

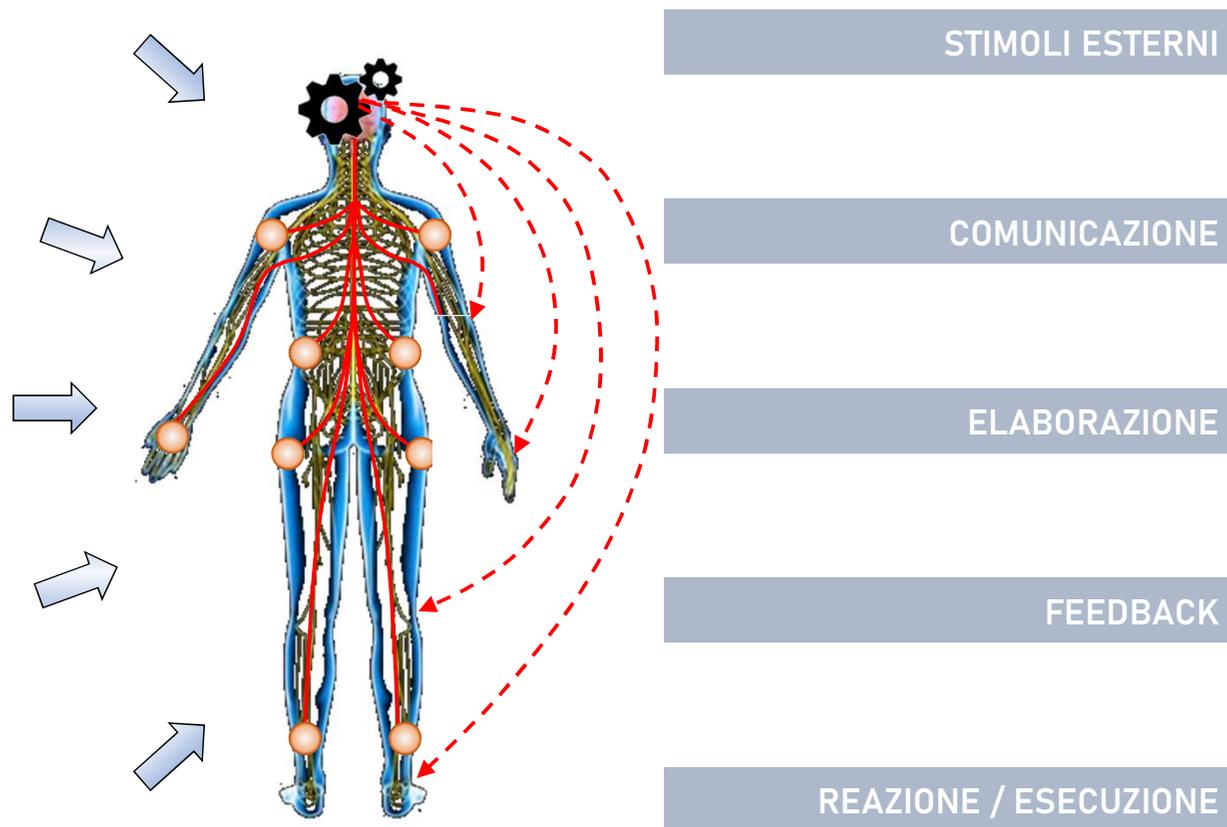
«simulazione speciale, costruita sulla base di conoscenze specialistiche e dati reali raccolti dall'esistente sistema, per realizzare una simulazione accurata in diverse scale di tempo e di spazio.

2017

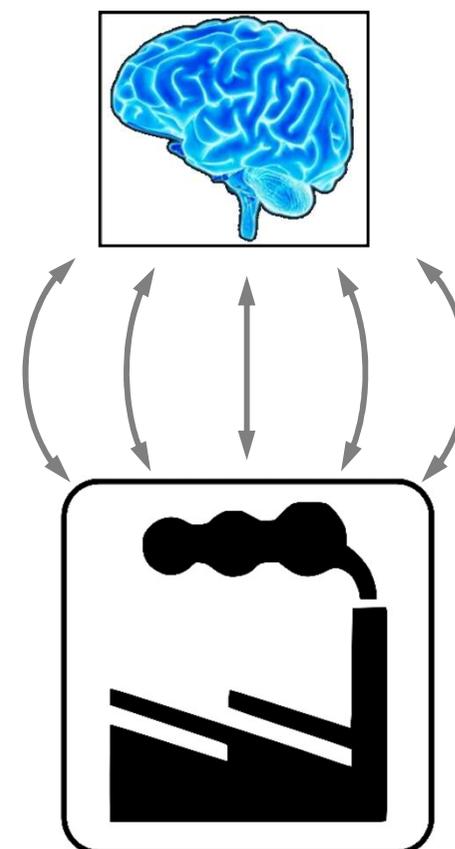
Rappresentazione digitale che riproduce il processo di produzione e le prestazioni del prodotto.

«Digital twin»: il suo utilizzo nel ciclo di vita di un prodotto





MODELLAZIONE DI
PROCESSO
(ANALITICA,
SIMULATIVA,
SPERIMENTALE..)



Modello reale

Sensori di campo
Attuatori

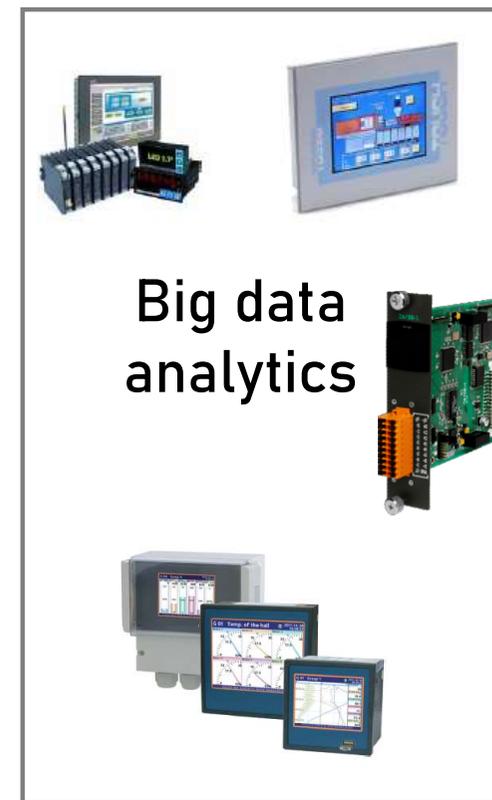


Modello virtuale

Modello numerico con software dedicati



Modello numerico con strumenti generici





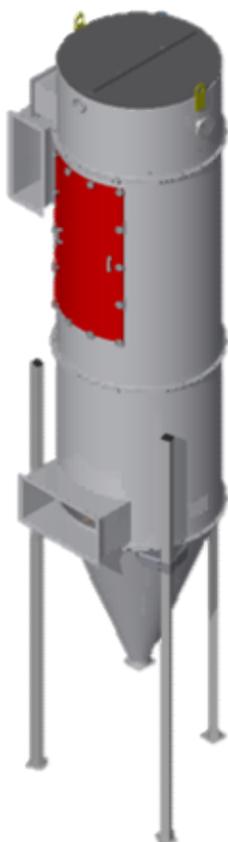
Separatore ciclonico per polveri con maniche filtranti

SCOPO MACCHINA

- 1) Separare la maggior quantità possibile di particolato
- 2) Limitare al massimo le perdite di carico

MIGLIORAMENTI POSSIBILI

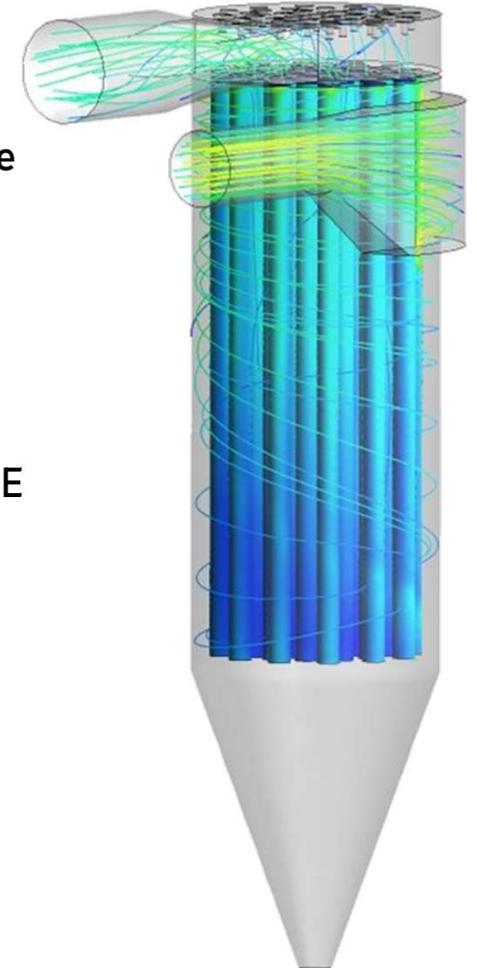
- A. Diminuzione spese energetiche
- B. Diminuzione perdite di carico
- C. Aumento vita utile maniche di filtrazione





1. MODELLAZIONE ANALITICA DELLA MACCHINA

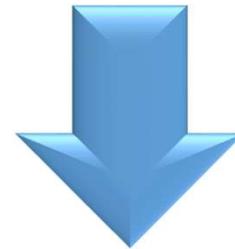
Modello predittivo in grado di calcolare le prestazioni del ciclone in funzione delle sue caratteristiche geometriche. Consente di ricavare il dimensionamento ottimale di un ciclone al variare delle condizioni di utilizzo.



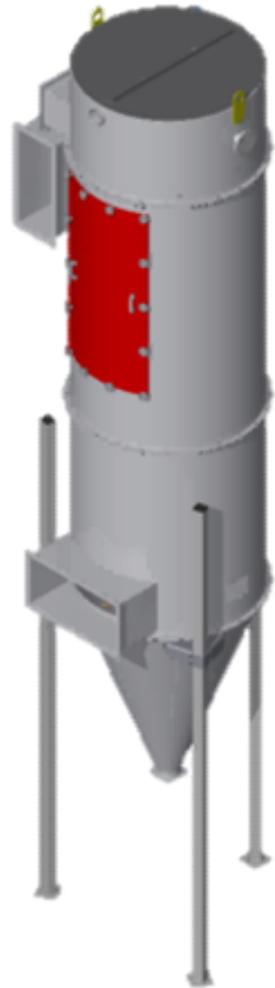
2. CREAZIONE DEL GEMELLO DIGITALE

Modello simulativo fluidodinamico del funzionamento della macchina.

Consente di ricavare l'andamento dei flussi interni **AL VARIARE DELLE CONDIZIONI AL CONTORNO.**

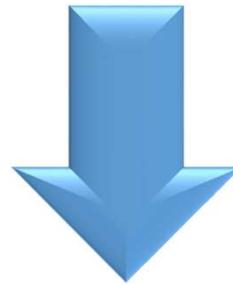


- A. Le informazioni in base alle quali regolare e monitorare l'impianto **AUMENTANO ESPONENZIALMENTE**
- B. I sensori installati sono **SOLO QUELLI NECESSARI**



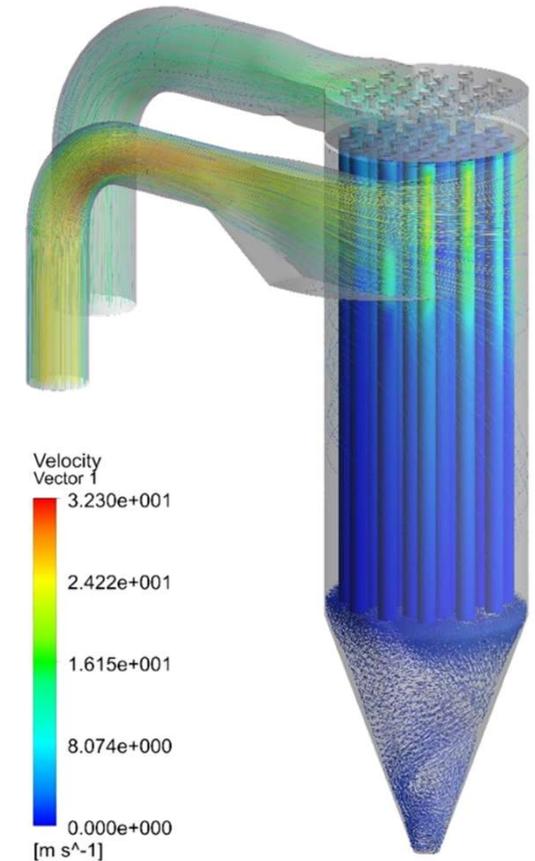
IL GEMELLO DIGITALE

1. Fornisce informazioni nell'intero dominio-macchina



RISULTATI RAGGIUNTI

- A. Regolazione PREDITTIVA dell'impianto
- B. Ottimizzazione sistema di controllo
- C. Efficientamento processo (resa separazione, taglia limite)
- D. Ottimizzazione utilizzo maniche (ciclo di vita, manutenzione)



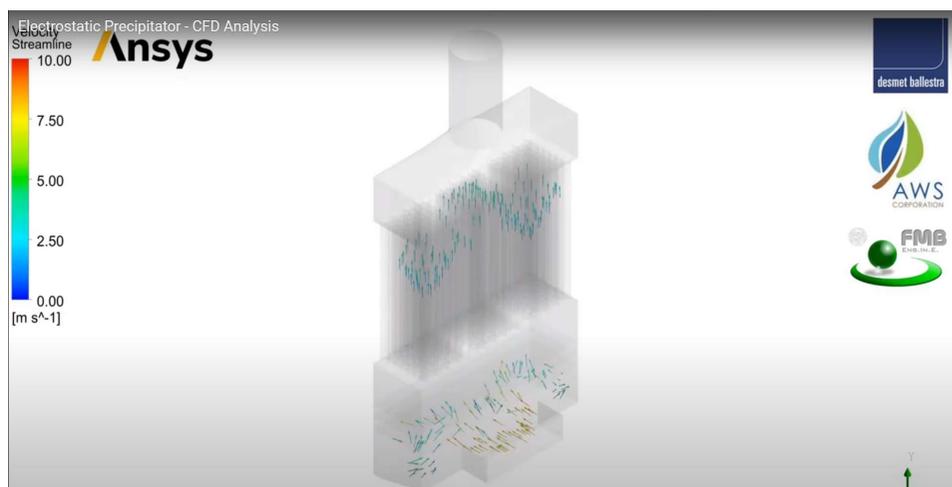


PRECIPITATORE ELETTROSTATICO BALLESTRA-AWS



Desmet-Ballestra è una multinazionale leader nel settore Detergenti & Chemicals.

Da tempo, nella progettazione ed ottimizzazione di impianti e processi, questa realtà sfrutta la modellazione simulativa.



Una di queste attività si è concentrata sull'ottimizzazione del design del **collettore di alimentazione di un reattore di produzione.**



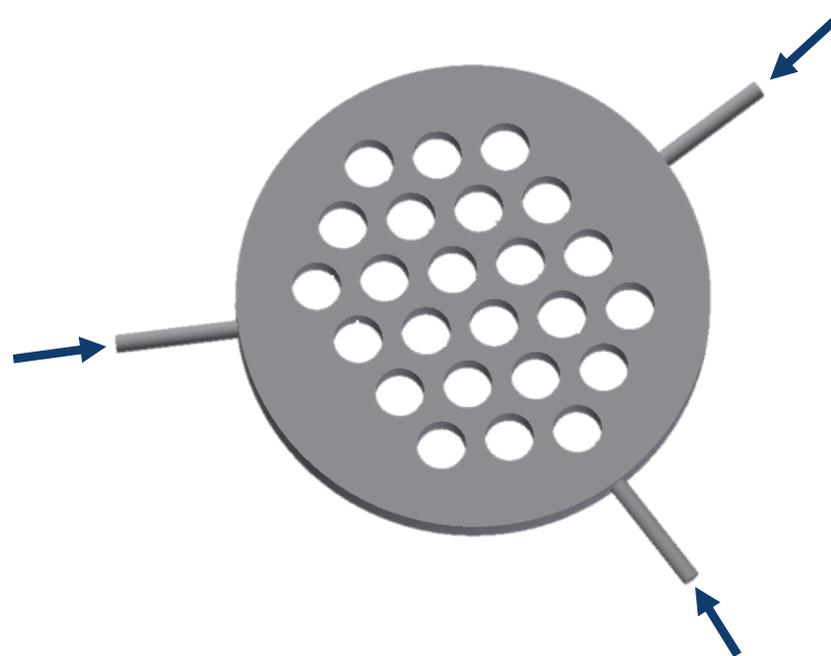


La resa della reazione chimica viene aumentata rendendo più efficiente il contatto tra le due fasi all'interno del reattore.

OBIETTIVO: supportare il design di un sistema auto calibrante per alimentare con accuratezza, precisione e omogeneità la fase liquida

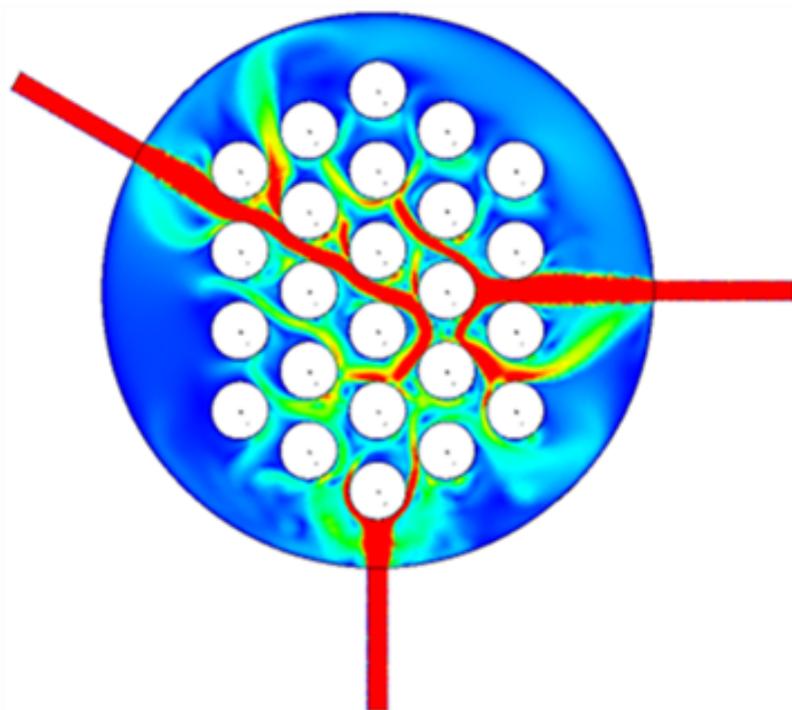


COLLETTORE DI ALIMENTAZIONE
n INGRESSI DI FLUIDO → N TESTINE DI CONTATTO

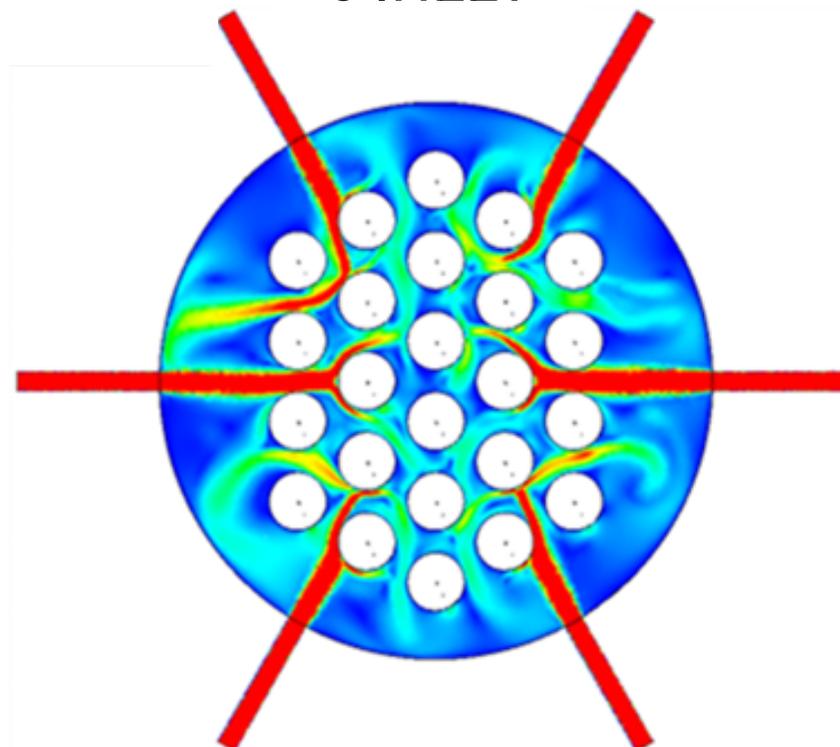


MODELLO SIMULATIVO

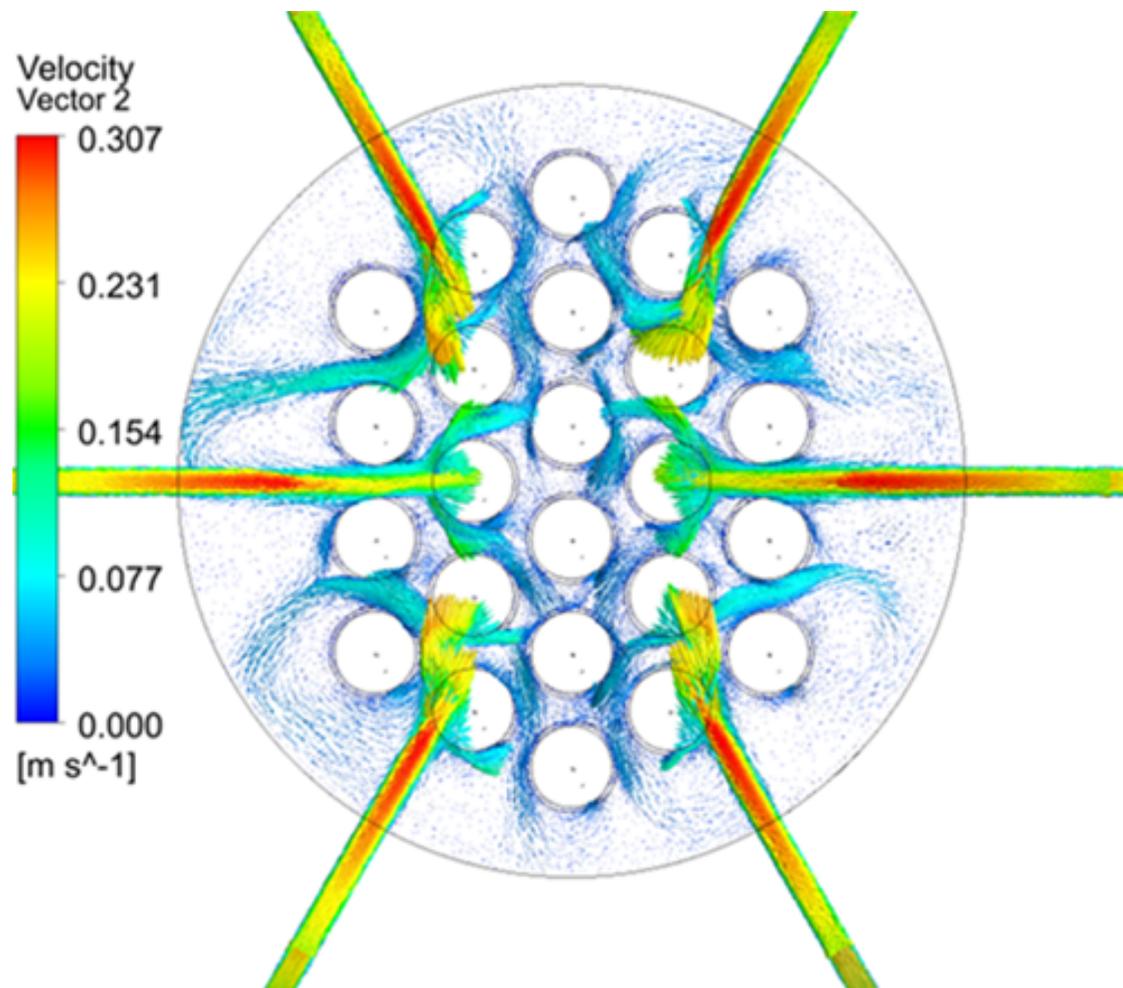
3 INLET



6 INLET

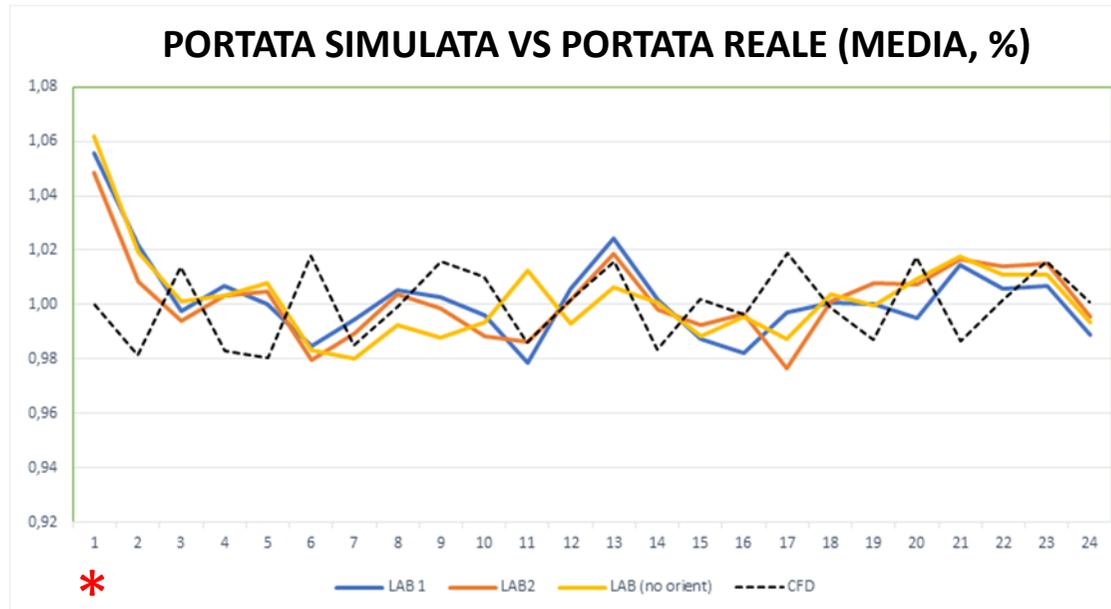


MODELLO SIMULATIVO



VALIDAZIONE SPERIMENTALE

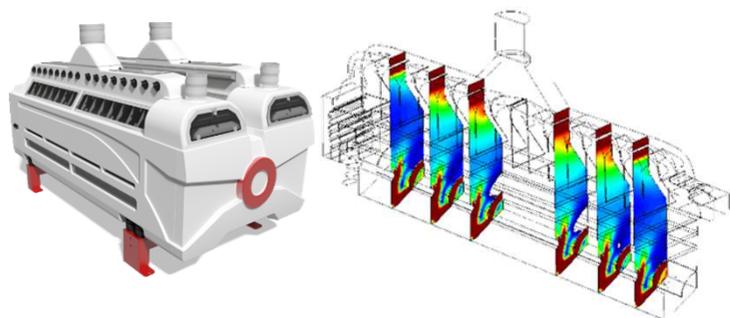
desmet ballestra



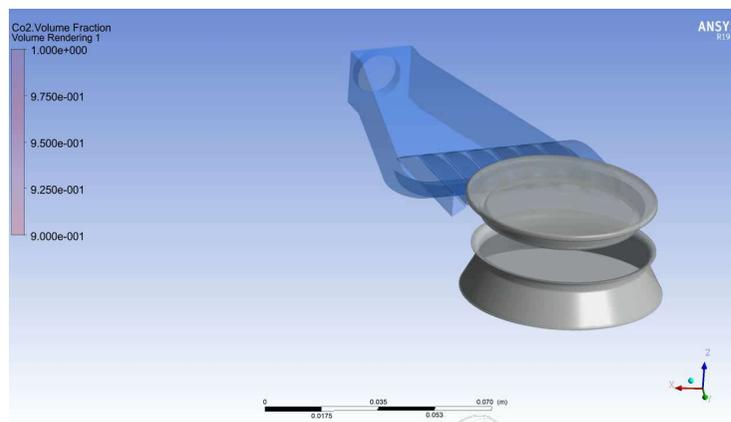
RISULTATI RAGGIUNTI

- ✓ Alimentazione omogenea (variazione portata di testina $\leq \pm 2\%$)
- ✓ Precisione di portata validata sperimentalmente
- ✓ Ottimizzazione del sistema di controllo ed automazione del processo
- ✓ Diminuzione tempi di setup e manutenzione (collettore con sistema innovativo auto calibrante)

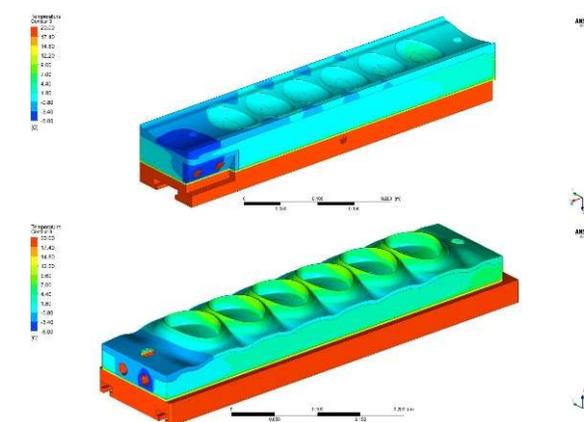
Industria molitoria



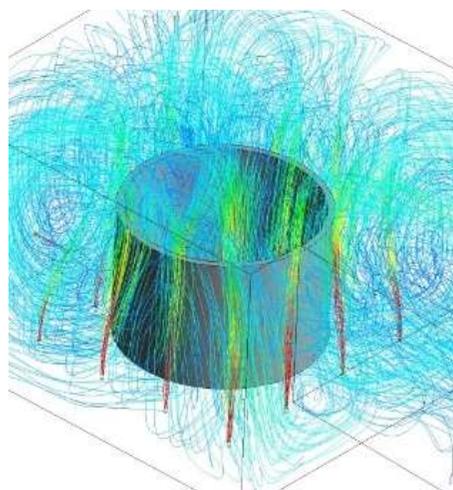
Industria alimentare



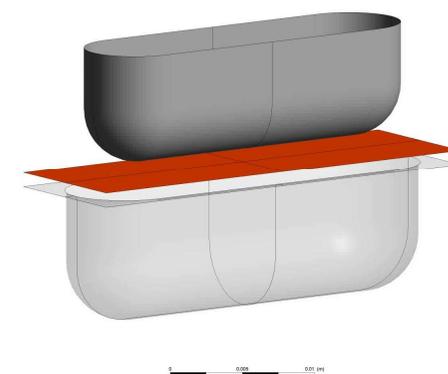
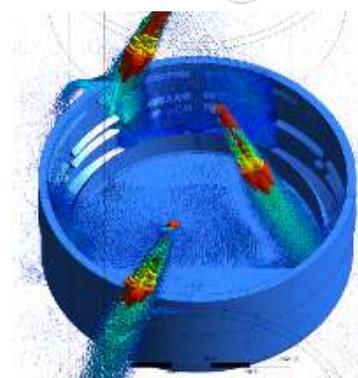
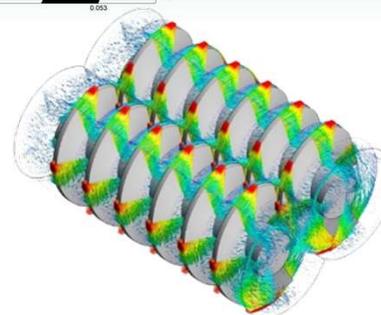
Industria chimica



Industria metallurgica



Industria lavorazione plastica



CASEIFICAZIONE DI PRODOTTI AD ELEVATA STAGIONATURA

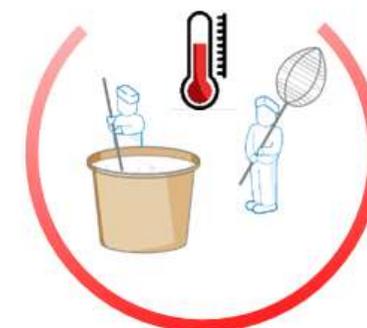
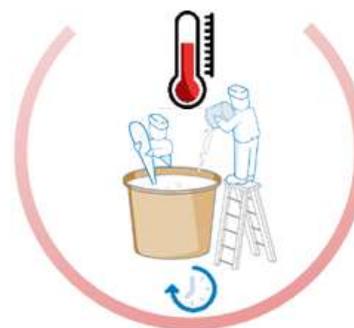


**PUNTO CRITICO DI CONTROLLO
TEMPERATURA DEL LATTE
IN CAGLIATURA E COTTURA**



REGOLAZIONE TRAMITE AZIONAMENTO
MANUALE DELLE VALVOLE DEL CIRCUITO
DI RISCALDAMENTO DELLE «CALDAIE»

**CICLO TERMICO DEL LATTE IN COTTURA
NON È UN PARAMETRO
MONITORATO E TRACCIATO**



Principale parametro di controllo: **TEMPERATURA DEL LATTE**

CONTROLLO TRADIZIONALE CASEOMETRO DIGITALE

SONDA 60cm,
SENSORE PT1000
ACCIAIO INOX 316
DISPLAY LCD
PRECISIONE $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
SCALA $-32 / +112^{\circ}\text{R}$
IP67



CONTROLLO AVANZATO

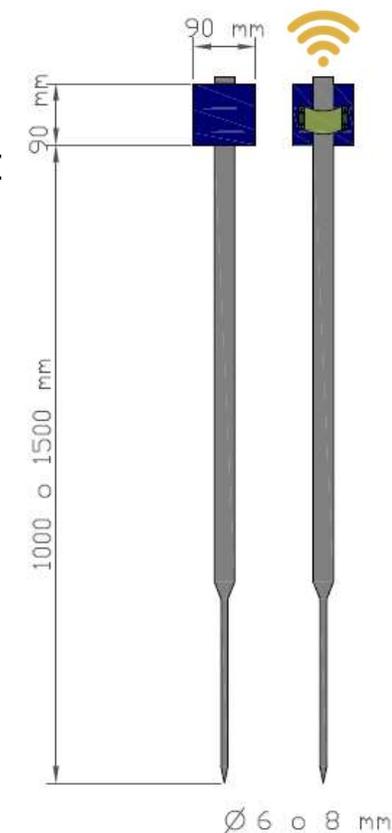
SISTEMA DI ACQUISIZIONE CONTROLLO E MONITORAGGIO

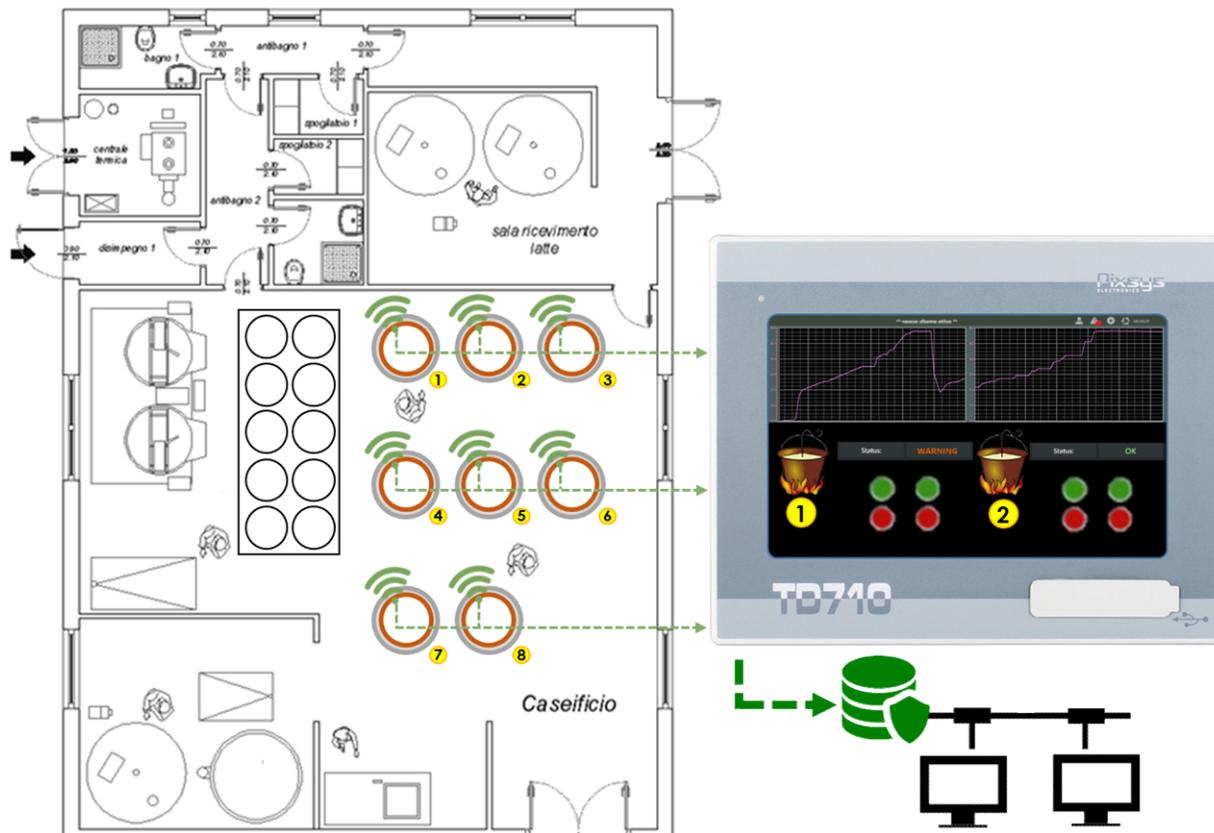
1) SONDA NTC DIGITRON °R-001

RILEVAZIONE:	PARI CARATTERISTICHE CASEOMETRO DIGITALE
CONNESSIONE:	RF
COMANDO:	PULSANTI E LED UTENTE

2) PANNELLO REPARTO/OPERATORE VISUALIZZAZIONE LOCALE DATI

3) SOFTWARE SCADA PERSONALIZZATO SUPERVISIONE/CONTROLLO RILEVAZIONI

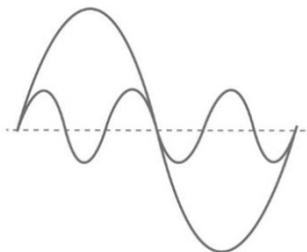




RISULTATI RAGGIUNTI:

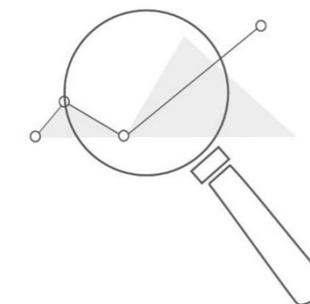
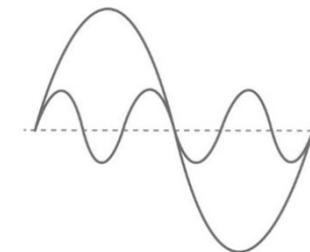
- ✓ Punto critico di controllo misurato e registrato in continuo.
- ✓ Diminuzione della stagionatura di forme difettose.
- ✓ Valutazione processo sulla base dei dati rilevati (KPI tarati sul processo).
- ✓ Nuova gestione della produzione grazie ad informazioni prima sconosciute.
- ✓ Storicizzazione degli indici di qualità per analisi trend di lungo periodo.
- ✓ Integrazione del sistema di gestione aziendale in ottica "Industry 4.0".

*«Il sensore e il suo utilizzo sono sempre stati molto apprezzati durante gli audit di clienti (in particolari esteri) e durante quelli dei nostri servizi veterinari in quanto il punto critico del controllo della temperatura può **finalmente essere registrato e storicizzato.**»*

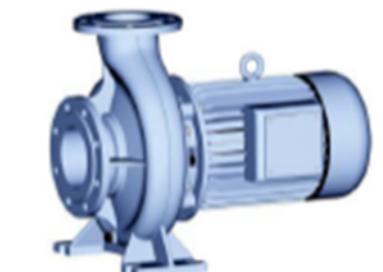


Qualsiasi industria moderna ha il dovere di controllare e gestire il proprio processo in ogni ambito al fine di:

- **MIGLIORARE:** affiancare a quanto già esistente un sistema parallelo composto da sensori intelligenti, architetture di controllo interconnesse e software di visualizzazione e analisi dati
- **MONITORARE:** conoscere lo stato del sistema in ogni momento con l'obiettivo di migliorare l'efficienza produttiva contenendo i costi
- **ANALIZZARE:** identificare le fasi a più alto dispendio di risorse, verificandone le motivazioni di fondo e le implicazioni tecnico/economiche
- **PROTEGGERE:** individuare i dispositivi in grado di prevenire guasti ed abbassare i costi legati alla manutenzione del sistema
- **DIGITALIZZARE:** fornire al sistema l'intelligenza necessaria per saper interpretare con trasparenza il comportamento del sistema



Segmento di mercato	Industria metalmeccanica produttrice di pompe ed organi di movimentazione fluidi
Scenario	L'azienda ha denunciato in passato picchi di carico elettrici giunti a valori di oltre 600 kW. Occorre un sistema in grado di gestire le contemporaneità di azione delle utenze abbassando questi picchi.
Obiettivi	Installazione di un Sistema di gestione dei picchi di consumo (PDMS)
	Comunicazione con il sistema centrale di gestione costi
	Riduzione dei picchi



Janitza[®]
Solution Partner



IL CONTROLLO INTEGRATO PER LA MANUTENZIONE PREDITTIVA



È stato progettato ed implementato un sistema PDMS (Peak Demand Management System) composto da:

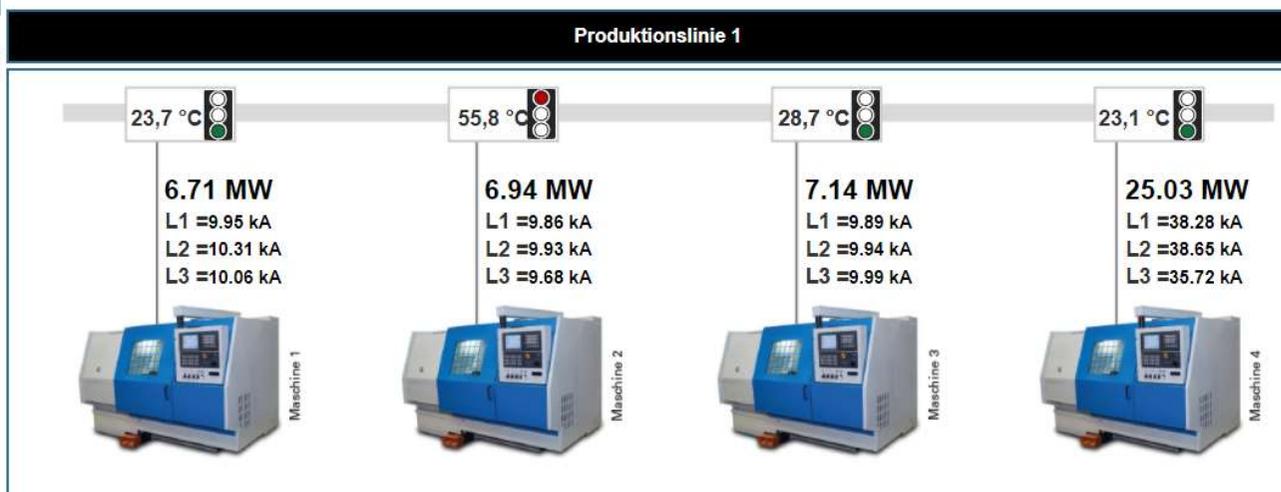
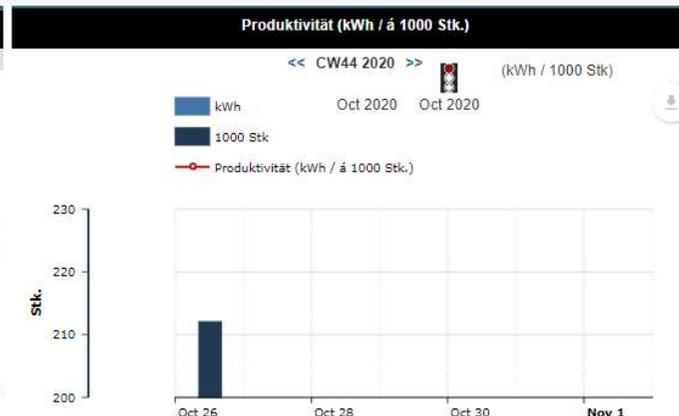
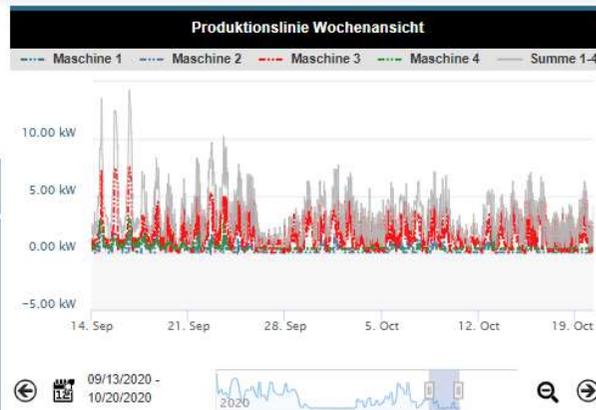
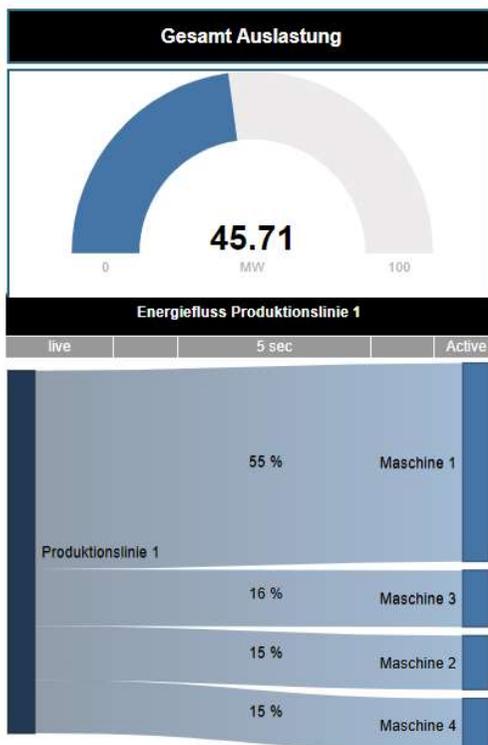
- 1 analizzatori di qualità dell'alimentazione elettrica per singole utenze
- 5 analizzatori di potenza elettrica (misura kWh, kvarh, ottimizzazione del carico di punta, analizzatore di armoniche, PLC, datalogger)
- 5 dispositivi di misura dei parametri elettrici per utilizzo in distribuzione a bassa tensione
- 2 pc industriali
- 1 licenza del software di analisi

A questo sistema è stato aggiunto un un sistema **AMR (Automatic meter reading)** per i vari media, come Gas, Acqua, Olio ecc..

Inoltre, è stato implementato un sistema di monitoraggio del livello di varie materie prime. Quando il livello minimo dei materiali di consumo scende sotto il livello minimo viene **attivata un'e-mail** che informa il reparto acquisti che ordina nuovi materiali.

Standard di comunicazione: Ethernet, Modbus, RS485

Janitza[®]
Solution Partner



RISULTATI RAGGIUNTI

Analisi dei guasti	Riduzione dei costi di manutenzione
Benchmark	Confronto immediato dei costi di produzione a livelli di dettaglio crescenti
Risparmio Energetico	Da 600 kW a 420 kW ($\approx -30\%$) con un risparmio annuo di circa 37'000.00 € con la stabilizzazione dell'alimentazione complessiva
Trasparenza esterna	Disponibilità dei dati sui quali costruire negoziazioni oggettive con i partner energetici



Janitza[®]
Solution Partner



Thank you for your attention

Contatti

info@fmb-engine.it

www.fmb-engine.it

FMB – Engineering Innovation for Enterprise S.r.l.

Parco Area delle Scienze 181/A – Campus universitario 43124 Parma

Tel +39 0521/905387 – P.Iva: 02714460348