

### Telecontrollo di macchine e impianti industriali

Assistenza post-vendita intelligente

### Monitoraggio e controllo remoto

Manutenzione predittiva

Diagnostica e prognostica avanzate

Settori applicativi

Piattaforma

Elettrodomestici e macchine industriali

Il monitoraggio e controllo remoto delle macchine automatiche e degli impianti è uno dei settori più interessanti di applicazione dell'ICT a livello industriale. La piattaforma i-Maintenance di CenTec permette di effettuare da remoto operazioni di monitoraggio e controllo, diagnostica e prognostica, configurazione e recovery delle macchine automatiche. i-Maintenance consente, inoltre, di ristrutturare i processi di manutenzione ottimizzando gli interventi di assistenza (phone fix e first-time fix) e riducendo i tempi di inattività delle macchine. Con i-Maintenance il funzionamento delle macchine è sempre sotto controllo, favorendo lo sviluppo di nuovi modelli di business basati sull'offerta di servizi di gestione del parco macchine (servitizzazione). L'utilizzo di soluzioni hardware e software COTS (Components Off The Shelf), permette ad i-Maintenance di rendere economicamente conveniente il monitoraggio e controllo su larga scala di macchine anche di costo limitato (food processors, vending machine, etc).

FABBRICAZIONE DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE E APPARECCHIATURE PER USO DOMESTICO NON ELETTRICHE  
FABBRICAZIONE DI MACCHINARI E APPARECCHIATURE NCA  
RIPARAZIONE, MANUTENZIONE E INSTALLAZIONE DI MACCHINE E APPARECCHIATURE

Meccanica e Materiali, ICT e Design



**CenTEC**

**MECHLAV - CENTEC**

**MechLav**



**Contatti**

Mauro Tortonesi, [mauro.tortonesi@unife.it](mailto:mauro.tortonesi@unife.it)  
Cesare Stefanelli, [cesare.stefanelli@unife.it](mailto:cesare.stefanelli@unife.it)

Laboratorio per la Meccanica Avanzata

## DESCRIZIONE PRODOTTO

La piattaforma i-Maintenance di CenTec è una soluzione sicura, distribuita e scalabile, che permette di monitorare e controllare macchine automatiche o impianti.

Su ciascuna macchina viene montato un kit di controllo in grado di interfacciarsi con un grande numero di periferiche attraverso diversi bus di comunicazione. I kit comunicano con la centrale di monitoraggio attraverso Internet e possono usare diverse tipologie di connessioni, sia fisse (Ethernet), sia mobili (Wi-Fi, 3G). I kit di controllo sono basati sulla piattaforma Linux embedded e su componenti software Open Source.

La centrale di monitoraggio risiede in Cloud (eventualmente privato) e si occupa di registrare gli eventi e gli allarmi generati dalle macchine, di processarli al fine di individuare eventuali malfunzionamenti o anomalie, e infine di renderli disponibili agli utenti via smartphone, tablet, e PC.

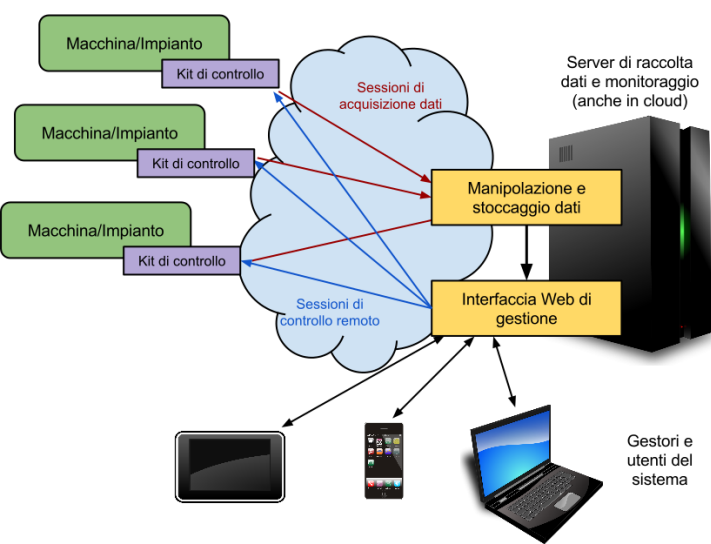
## ASPETTI INNOVATIVI

i-Maintenance porta nel settore del manufacturing le più moderne tecnologie informatiche utilizzate nel Web e in Internet: componenti hardware e software COTS (per esempio le schede con processori ARM), il sistema operativo Linux embedded, i componenti software Open Source, gli standard di comunicazione che hanno favorito lo sviluppo dei moderni servizi Web. Questa innovazione tecnologica permette di contenere i costi dei singoli kit di controllo e della piattaforma i-Maintenance nel suo complesso, che può essere adottata facilmente per il monitoraggio e il controllo remoto su larga scala di numerose tipologie di macchine automatiche, come food processors, vending machine, lavatrici industriali, ecc. Inoltre, le moderne tecnologie del Web 2.0 permettono ad i-Maintenance una facile integrazione con i sistemi informativi aziendali. i-Maintenance raccoglie le informazioni di manutenzione in un sistema Cloud che può essere configurato come pubblico o privato a seconda delle strategie aziendali. I dati di monitoraggio sono poi fruibili su qualunque dispositivo e piattaforma, dal tradizionale PC fino a smartphone e tablet (con iOS e Android).

## POTENZIALI APPLICAZIONI

La piattaforma i-Maintenance può favorire il passaggio da un modello di business basato sulla fornitura di prodotti a uno basato sulla fornitura di servizi. I clienti non effettuano più l'acquisto di una macchina, ma sottoscrivono un contratto di servizio che garantisce l'operatività della macchina con certi livelli di servizio. Questo nuovo modello di business permette alle imprese di diversificare l'offerta con minori investimenti e migliorare quindi il proprio vantaggio competitivo sulla concorrenza.

Le prime applicazioni di i-Maintenance hanno consentito sia di migliorare l'allocatione delle risorse umane dedicate alla manutenzione, permettendo al personale di supporto tecnico di monitorare e intervenire sulle macchine da remoto (phone-fix), sia di pianificare opportunamente eventuali interventi on-site, ottimizzando tempi e costi e aumentando le probabilità di riparazione delle macchine con una visita soltanto (first-time-fix).



## Architettura del sistema i-Maintenance

## ESEMPIO DI APPLICAZIONE

### Teorema: la piattaforma di e-Maintenance Carpigiani

## DESCRIZIONE APPLICAZIONE

Le macchine Carpigiani operano all'interno di gelaterie distribuite sul territorio e il loro fermo può causare una perdita di ricavi importante. Per questo motivo Carpigiani ha sempre posto massima attenzione al processo di manutenzione che, tradizionalmente, ha sempre operato a fronte di guasti e con interventi periodici di controllo. La dislocazione geografica delle gelaterie su una scala globale rende complessa l'organizzazione del servizio di manutenzione, con costi abbastanza rilevanti rispetto al costo delle macchine.

La collaborazione di CenTec ha permesso a Carpigiani di sviluppare la propria piattaforma di e-Maintenance, chiamata Teorema, che permette il monitoraggio e controllo remoto delle macchine, con funzioni innovative di diagnostica e prognostica e integrata con il CRM aziendale.

Un'App iPhone fornisce un'interfaccia business al sistema, consentendo ai clienti di Carpigiani di apprezzare pienamente quali siano le funzionalità e i vantaggi economici forniti dalla piattaforma Teorema. Attualmente Teorema controlla circa 5.000 macchine in più di 20 Paesi e ha permesso a Carpigiani di riorganizzare completamente il servizio after-sales con un significativo risparmio.

## PARTNER COINVOLTI

Carpigiani Group, Anzola dell'Emilia (BO)  
CenTec

## TEMPI DI REALIZZAZIONE

1 anno uomo

## RISULTATI OTTENUTI

Teorema ha permesso a Carpigiani di migliorare il processo di manutenzione, aumentando le percentuali di risoluzioni dei problemi da remoto (phone-fix) e con una singola visita on-site (first-time-fix). Questo ha portato a una riduzione dei costi nell'assistenza post-vendita superiore al 25% e apre la strada a scenari di servitizzazione.

Le moderne tecnologie informatiche adottate per Teorema si sono fatte strada in Carpigiani: le nuove macchine per gelato vedono una nuova scheda con un processore ARM e tecnologie COTS e Open Source non solo per il monitoraggio ma anche per l'operatività della macchina stessa.

## VALORIZZAZIONE

La collaborazione con Carpigiani ha portato CenTec a sviluppare le necessarie competenze ed esperienze per lo sviluppo di innovative piattaforme di e-Maintenance. Da questa esperienza nasce i-Maintenance, che è quindi un servizio maturo a disposizione delle aziende per il telecontrollo e il telemonitoraggio su larga scala di una vasta tipologia di macchine automatiche, impianti, e dispositivi.

App Teorema per iPhone





## REFERENZE

Carpigiani Group  
Gruppo ALI  
IMA S.p.A.  
Elenos  
VM Motori

## DESCRIZIONE LABORATORIO

CentTec si occupa di ricerca industriale e trasferimento tecnologico nei settori dell'Ingegneria Informatica e Meccanica.

CentTec opera a stretto contatto con le aziende manifatturiere del territorio, per le quali seleziona le migliori metodologie e sviluppa gli strumenti operativi più opportuni per innovare i processi industriali, i prodotti e i servizi.

CentTec fornisce inoltre consulenza alle aziende per l'accesso a bandi e finanziamenti per progetti di ricerca e innovazione e per la formazione e la selezione di personale altamente qualificato.

CentTec la sede di Cento del Laboratorio MechLav del Tecnopolo dell'Università di Ferrara, e si trova a in corso Guercino 47, Cento FE.

I principali temi di ricerca industriale e trasferimento tecnologico di CentTec:

- e-Maintenance
- Sistemi embedded
- Cloud Computing
- Sistemi "mobile" per controllo industriale
- Rapid Prototyping
- Reverse Engineering



TECNOPOLO DI FERRARA SEDE DI CENTO

## La sede di CentTec

[www.centec.it](http://www.centec.it)

## Contatti

Mauro Tortonesi, [mauro.tortonesi@unife.it](mailto:mauro.tortonesi@unife.it)  
Cesare Stefanelli, [cesare.stefanelli@unife.it](mailto:cesare.stefanelli@unife.it)

