

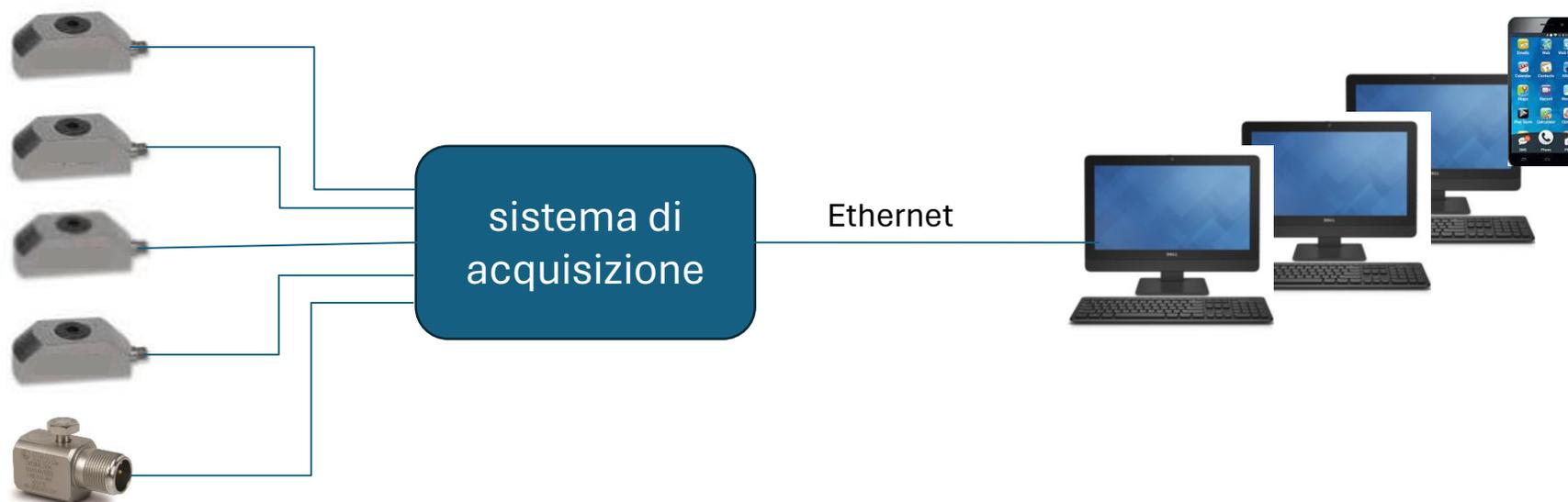
INSTALLAZIONE DI SENSORI PER LA MISURA  
DELLE DEFORMAZIONI NELLE COLONNE DI  
UNA PRESSA E DI UN MANDRINO DI  
RULLATRICE PER LA LAVORAZIONE DELLA  
LAMIERA.

Graziano Perotti  
novembre 2023



## DESCRIZIONE DEL SISTEMA 1 di 2

Su di una pressa da 500 ton adibita alla lavorazione della lamiera sono stati installati 4 sensori per la misura della deformazione delle colonne durante la lavorazione e un accelerometro (opzionale), per rilevare la movimentazione della mazza battente.



L'installazione meccanica dei sensori è agevole e veloce in quanto basta eseguire un foro filettato M6 ed avvitare il sensore e collegare i cavi al sistema di acquisizione

## DESCRIZIONE DEL SISTEMA 2 di 2

Il sensore è collegato al sistema di misura tramite un cavo speciale con terminale BNC per il collegamento al sistema di rilevazione. Dal lato sensore il cavo viene fornito con un connettore apposito che si avvita al sensore stesso.

La quantità di sensori da installare dipende dall'obiettivo che si vuole raggiungere.

Se si vuole monitorare lo sforzo sulle diverse colonne e monitorarlo nel tempo per predire eventuali rotture occorre installare un sensore per ogni colonna.

Se viceversa si vuole utilizzare il sensore come strumento per valutare l'energia trasferita al pezzo durante la lavorazione ed utilizzare questa misura come parametro di processo è sufficiente installare un solo sensore previa misura su tutte le colonne per avere idea di come si distribuiscono gli sforzi e scegliere la colonna più significativa. Il fornitore è in grado di fornire un cavo con la lunghezza desiderata (max) dal cliente avente ai capi un connettore BNC e un connettore che si avvita al sensore. Il cavo non è giuntabile in campo a meno di non avere un'attrezzatura particolare.

## Sistemi di acquisizione 1/3

Si possono scegliere opzioni in funzione dei risultati che si vogliono ottenere e dell'investimento che si è disposti ad affrontare.

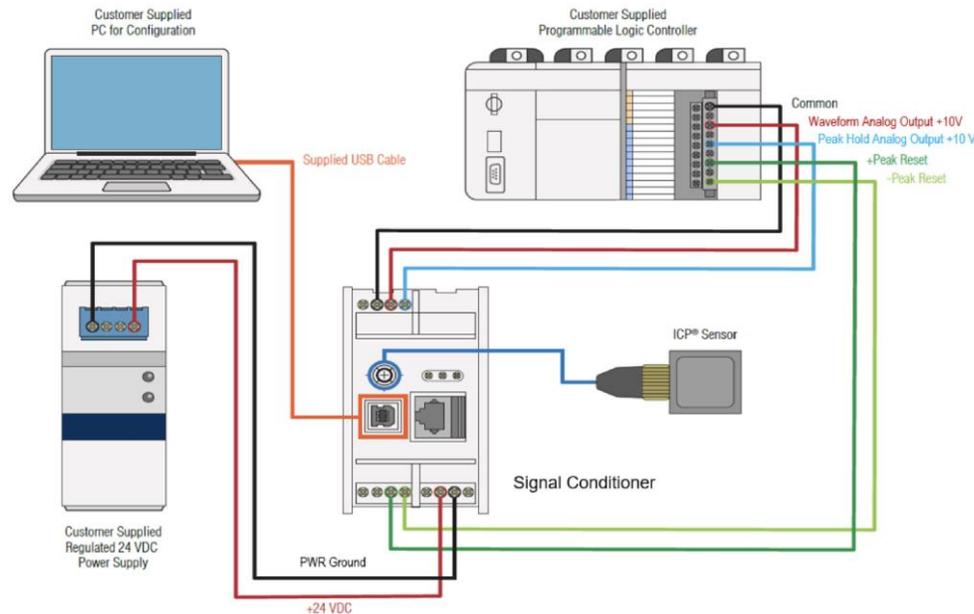
strain sensor + condizionatore di segnale + PLC di bordo macchina

strain sensor + scheda di acquisizione + scheda PC

tutte e due le soluzioni possono connettersi alla rete LAN / WAN

## Sistemi di acquisizione 2/3

strain sensor + condizionatore di segnale + PLC di bordo macchina

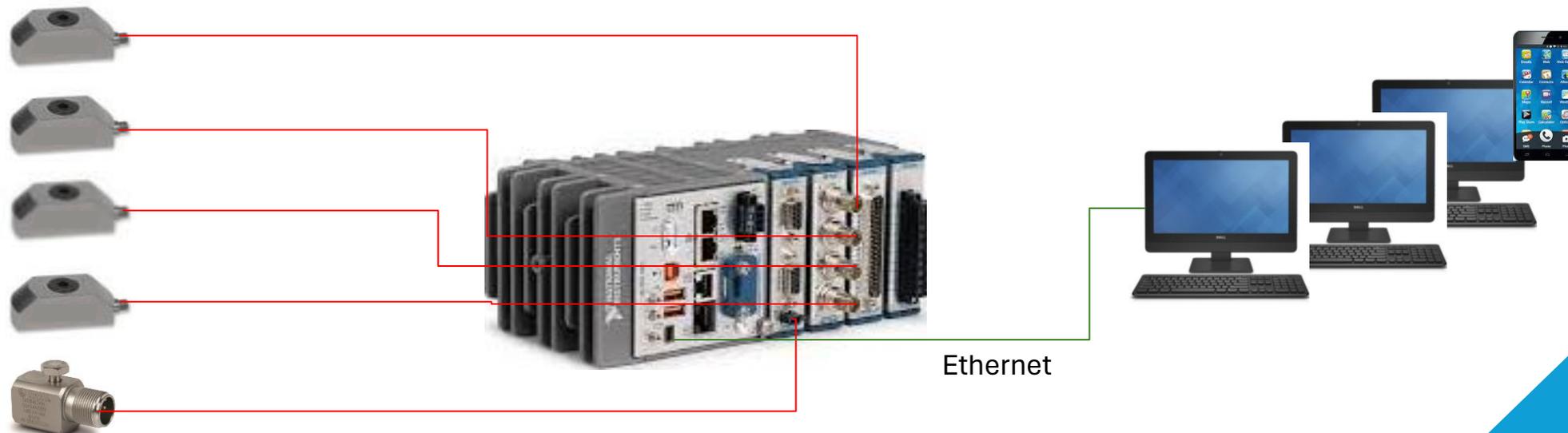


1. Se la macchina è dotata di un PLC è possibile collegare il condizionatore di segnale alla scheda di input del PLC ed inviargli i segnali. A prescindere dal numero di sensori installati in questo caso la misura è continua ed i dati vengono archiviati automaticamente. Chi necessita di consultarli può farlo in modo estemporaneo. Ovviamente interagendo col PLC è possibile utilizzare la misura anche come segnale di Warning/allarme.

**Sistema utilizzato sulla rullatrice lamiera**

### Sistemi di acquisizione 3/3

strain sensor + scheda di acquisizione + scheda PC



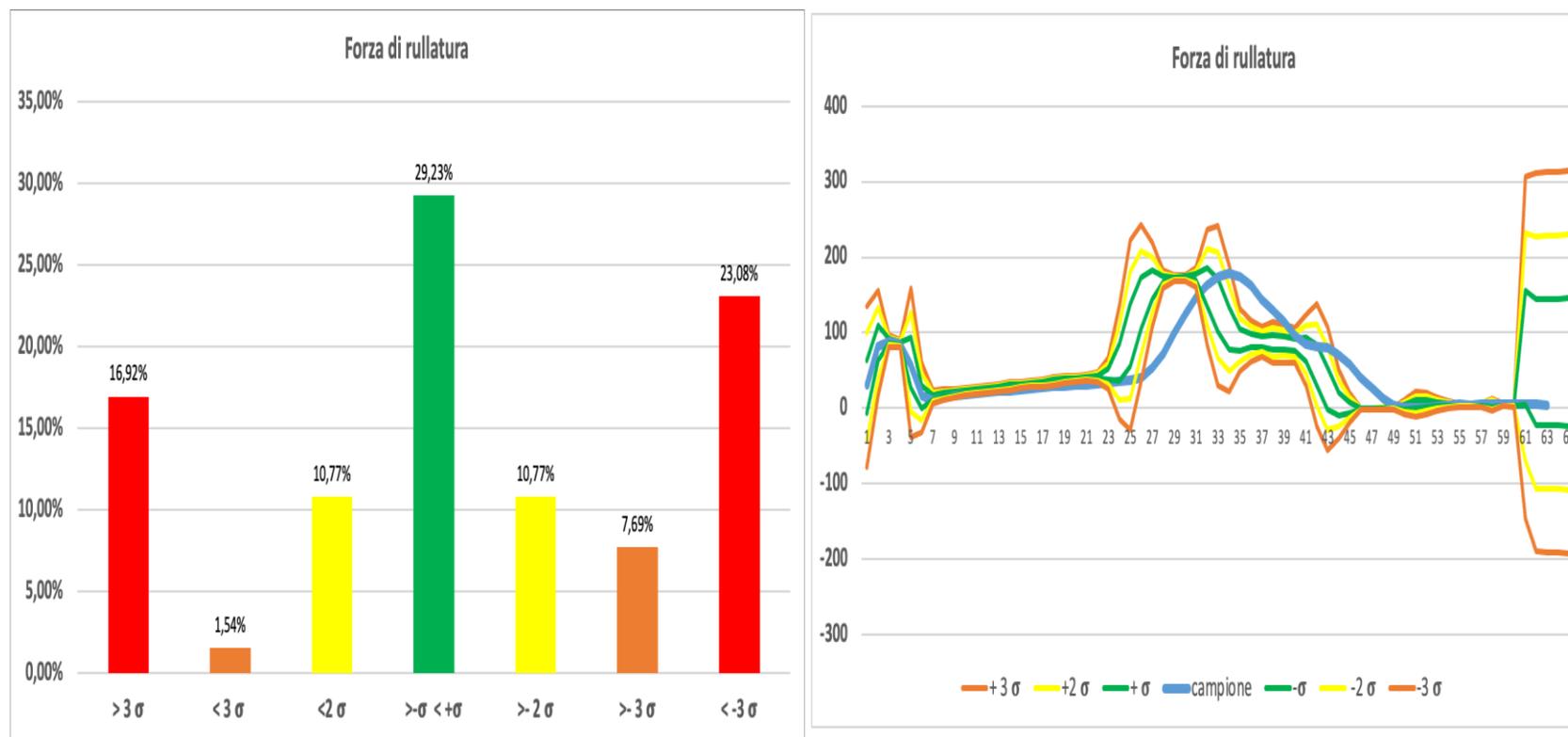
3. Se non esiste PLC una possibilità consiste nel collegare il/i sensori a una scheda di acquisizione che comunica con un sistema di elaborazione che restituisce la misura. In questo modo si ha un elevato livello di automazione nella rilevazione del segnale, ma per conto i costi Hardware lievitano. In questo caso non si utilizza il condizionatore di segnale.

**Sistema utilizzato sulle presse lamiera**

## Esempio di output sulla rullatrice

La curva azzurra rappresenta gli sforzi di rullatura esercitati sul pezzo durante la lavorazione, che viene confrontata rispetto alle altre curve che sono le fasce di tolleranza preventivamente elaborate.

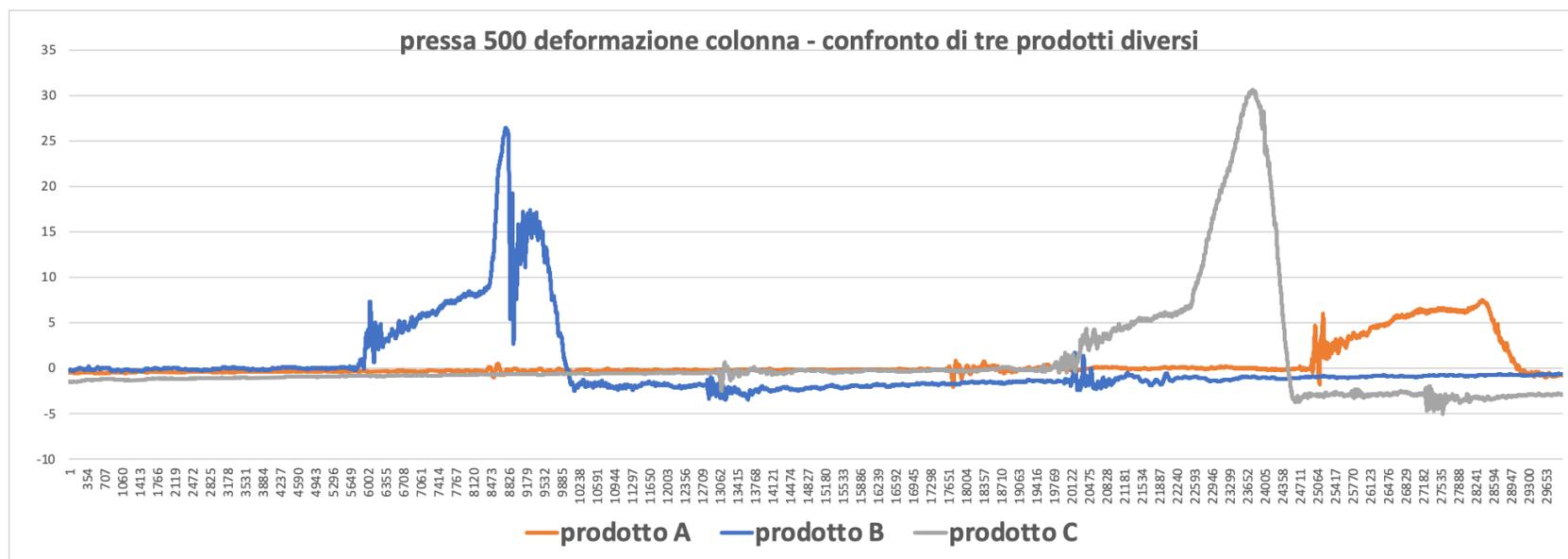
Gli istogrammi indicano le percentuali di punti che si trovano entro (all'esterno per il rosso) le varie fasce.



## Esempio di output sulla presse

Il grafico illustra che la deformazione, misurata sulla colonna, è legata univocamente al tipo di prodotto in lavorazione e di conseguenza è possibile utilizzare tale grafico sia per controllo processo e per controllo corretto attrezzamento.

Nell'applicazione realizzata tutte e quattro le colonne sono sensorizzate, le relative deformazioni vengono comparate a soglie di allarme preimpostate e memorizzate al fine di ottenere trend storici per manutenzione predittiva



# Campi di applicazione

I sensori di misura della deformazione possono essere installati su tutti gli impianti/macchinari ogniqualvolta si renda necessario misurare una deformazione e di conseguenza lo sforzo che la provoca.

Essendo dotati di grande sensibilità possono rilevare in dinamico delle differenze che nel caso presentato differenziano le varie lavorazioni e dunque possono fornire preziose informazioni.

A titolo di esempio, ma non esaustivo l'applicazione vista può essere facilmente installata su presse per lo stampaggio a caldo, su macchine utensili tradizionali o automatiche, e comunque sono raccomandabili nei processi discontinui nei quali i parametri subiscono variazioni durante il ciclo e queste variazioni possono rappresentare il ciclo stesso nella sua evoluzione.

## **Servizio di analisi risultati**

E' possibile automatizzare completamente il ciclo di rilevazione in modo da ottenere da un servizio esterno, via web, il confronto tra il pezzo in lavorazione e il pezzo campione di riferimento

# Costi HW e del servizio

## Costi HW

I costi da sostenere per installare questo tipo di applicazione sono fortemente dipendenti dalla scelta del numero di sensori che si vogliono installare e dalla possibilità di avere disponibile un PLC. La soluzione presentata per la rullatura è sicuramente più economica e il costo HW è proporzionale al numero di sensori installati, mentre la soluzione adottata per le presse parte da moduli di acquisizione che portano tre sensori e che vengono installati su rack da almeno 4 schede, per cui questa soluzione vale solo quando si debbono installare un grande numero di sensori e non si dispone di PLC. Inoltre ad ogni installazione occorre un SW di acquisizione specifico a meno che non si tratti di repliche già esistenti.

## Costi del servizio

1. Engineering dell'installazione
2. Creazione dei riferimenti (fasce)
3. Elaborazione dati dei campioni rilevati rispetto ai riferimenti (inclusi i costi web)