



# **cavi 4.0 in un'industria 4.0**

**Tommaso Rosa**  
**CEAM CAVI SPECIALI s.r.l.**

Organizzato da



## Industria 4.0 - l'origine e le motivazioni

L'evoluzione tecnologica del comparto produttivo affianca, ai concetti di tecnicità e di prestazione, altri aspetti divenuti prioritari quali:

- Miglioramento delle condizioni di lavoro;
- Aumento dell'efficienza e della qualità produttiva degli impianti;
- Diminuzione del consumo di energia e degli sprechi al fine di allineare l'offerta alla domanda e favorire una produzione predittiva.

«**Industria 4.0**» è la sintesi di queste necessità: un nuovo orizzonte per una produzione e una distribuzione più «smart» vale a dire più intelligenti, più veloci e più efficienti.

Ogni rivoluzione inizia da un nuovo modo di pensare, un **nuovo modello** a cui ispirare cambiamenti concreti.



**SMART FACTORY**

## Smart factory, i concetti fondamentali

- **Smart production:** applicazione di nuove tecnologie produttive in grado di creare collaborazione tra tutti gli elementi coinvolti nella produzione ovvero operatore, macchine e strumenti.
- **Smart service:** diffusione di “infrastrutture informatiche” e tecniche che permettano di integrare i sistemi interni e favorire la compatibilità con strutture esterne (fornitore – cliente, strade, hub ...).
- **Smart energy:** attenzione ai consumi energetici, riducendo gli sprechi senza compromettere le performance.

## Smart factory, le tecnologie abilitanti

### Tecnologie dell'informazione (IT):

- *Industrial Internet of Things*: tecnologie basate su smart objects e reti intelligenti
- *Industrial Analytics*: tecnologie in grado di sfruttare le informazioni celate nei *big data*
- *Cloud Manufacturing*: applicazione in ambito manifatturiero del *cloud computing*

### Tecnologie operazionali (OT):

- *Advanced Automation*: tecnologie affini alla robotica, con riferimento ai più recenti sistemi di produzione automatizzati
- *Advanced Human Machine Interface (HMI)*: nuove interfacce uomo/macchina
- *Additive Manufacturing*: sistemi di produzione additiva che aumentano l'efficienza dell'uso dei materiali.



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE

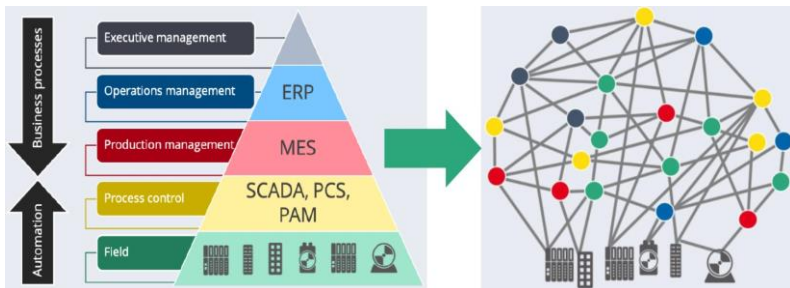


## Smart factory, aspettative di risultato

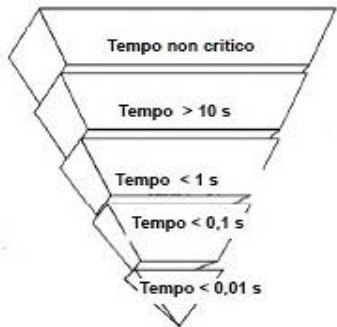
Il risultato auspicato ed atteso si concretizza in benefici sia all'esterno che all'interno dell'unità produttiva, quali:

- Riduzione del «time to market» (tempo tra l'ideazione e la commercializzazione di un prodotto)
- Riduzione dei costi di personalizzazione dell'offerta,
- Miglioramento della produttività e garanzia della qualità;
- Massimo accesso alle informazioni sui processi di produzione.

Parola d'ordine: **interconnessione**



DATI, DATI, DATI...  
... e ancora **DATI**.



GESTIONE DEI  
DATI

## RT & I-RT!

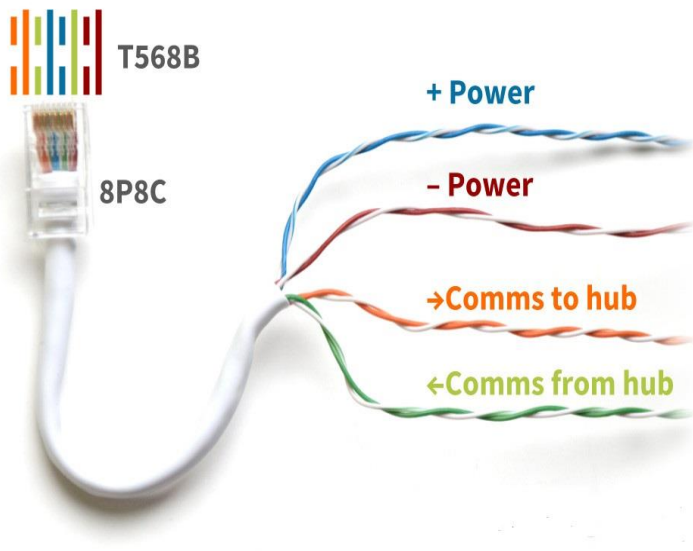
GESTIONE DEI  
DATI  
IN TEMPO  
REALE

**CoBot:**  
un nuovo collega





## Requisiti specifici necessitano di una connessione specifica. Il cavo cambia.



Deve essere saper coniugare un sempre maggiore volume di dati alla velocità tipica dei nuovi protocolli di trasmissione (I.E. cat.7, cat.7 A, ...?)

Deve essere «flessibile» meccanicamente (proprietà dinamiche, installazioni flesso-torsionali) ed elettricamente (PoE, applicazioni ibride)

Deve essere affidabile e predire con sicurezza la sua vita utile





FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



## CEAM CAVI SPECIALI, cavi 4.0 in un'industria 4.0

**Ceam Cavi Speciali s.r.l.** è uno dei produttori di spicco sulla **scena europea** di cavi dati per **Ethernet industriale e bus di campo** e, dal **2016**, è parte di **LAPP**.



## STORIA DELL'AZIENDA 1971 > 2019

1971	Fondazione della società da parte di Giovanni Magon
1973	Avvio della produzione di cavi coassiali
1982	Avvio della produzione di cavi audio e video
1994	Omologazione cavi LAN ISO 11801 (prima azienda in Italia)
1996	Certificazione aziendale ISO 9001
1999 / 2000	Ampliamento area e stabilimenti (36.000 mq dei quali oltre 16.000 coperti)
2002	Avvio produzione cavi dati per posa mobile
2004	Omologazioni di prodotto UL/CSA per automazione industriale
2008	Nascita cavi CEAM FIRE-LAND resistenti al fuoco secondo UNI 9795-CEI EN 50200-CEI 20-105
2011 / 2013	Progetto Automazione Industrial Data & Flexi Land
2014	Cavi dati resistenti al fuoco CEI EN 50200 – Profibus - LAN
2015	UL listed upgrade per CMX – CMR - CMG (dati)
2016	Ceam entra a far parte del gruppo LAPP come produttore di cavi dati per l'industria 4.0
2017	CPR 305 ... <i>Revolution on cable and applications</i>
2019	Sviluppo e promozione cavi per i futuri trend tecnologici: big data transfer, personal robot/cobot, autonomous drive, extended reality...

## CEAM overview

Area totale 36.000 m<sup>2</sup>.

Area coperta 16.000 m<sup>2</sup>

Totale dipendenti: 129 persone

10 ingegneri nella divisione tecnica e R&D

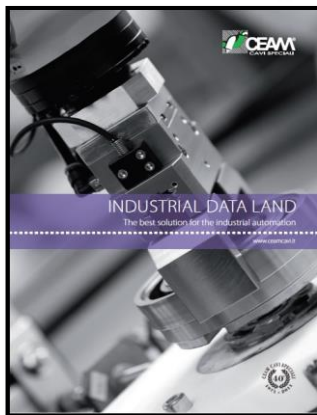
Più di 1.000 articoli disponibili a stock

300 nuovi articoli prodotti ogni anno

8% del fatturato annuo reinvestito in R&D e nuove tecnologie

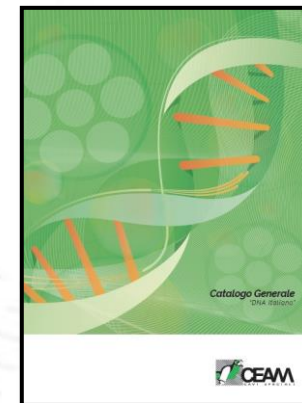
50.000 km di cavo prodotti nel 2018

## CEAM CAVI SPECIALI, i prodotti



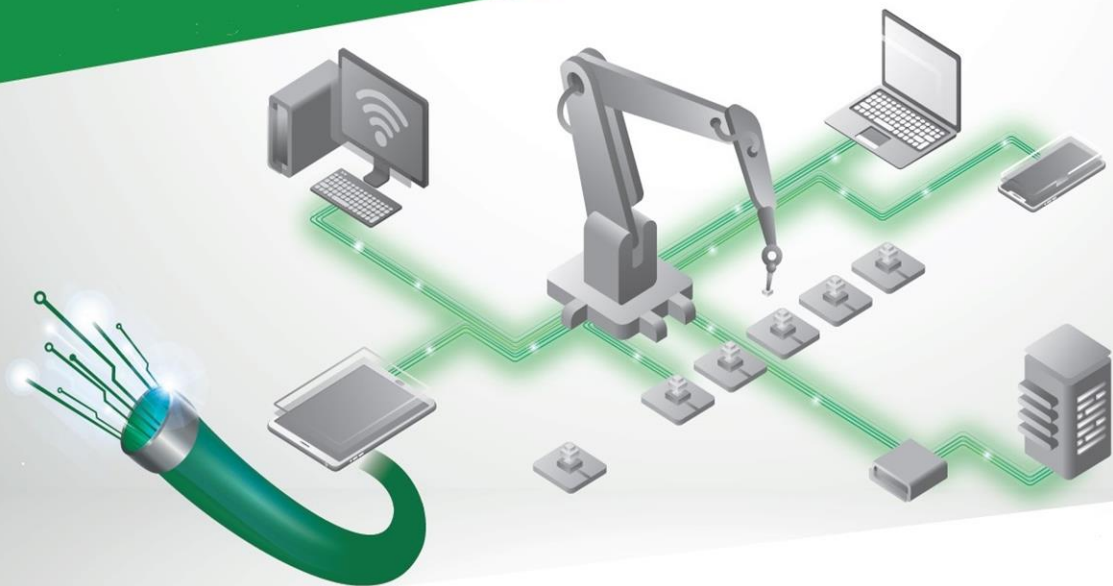
Cavi specifici per automazione industriale finalizzati al trasferimento dati sia ethernet che per bus di campo, adatti a posa fissa, flessibile, dinamica in catena portacavi e torsione.

Cavi coassiali per radiofrequenza, per applicazioni multimedia audio/video, domotica, cavi industriali per alimentazione bordo macchina ed elettronica, cavi per sicurezza ed ambiente resistenti al fuoco



## CEAM CAVI SPECIALI

### La connessione Industry 4.0



### Ethernet Industriale

- Cat.5e
- Cat.6 & cat.6 A
- Cat.7 & cat.7 A

### Profinet

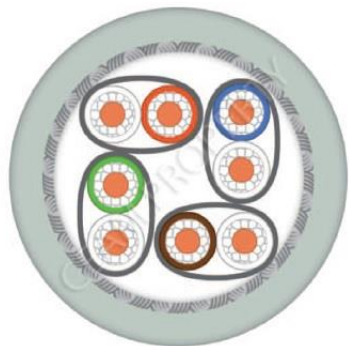
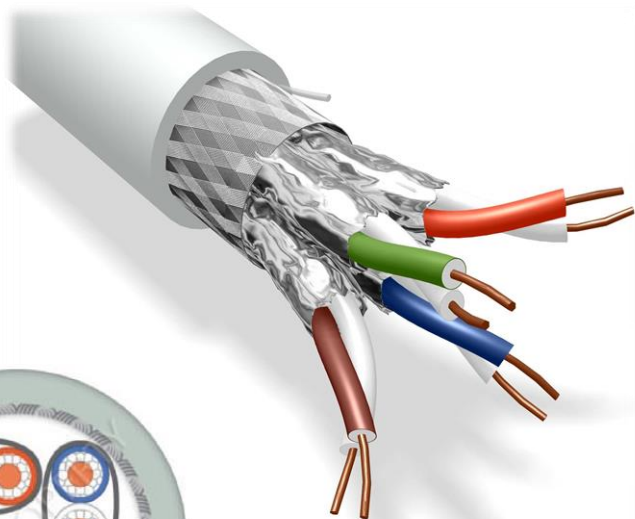
- Type A
- Type B
- Type C
- Type -R (in progress)

### Cavi ibridi

- Drive-cliq
- Taylor-made solutions



## Il cavo elettrico, principali fasi di realizzazione



Materie prime: ricezione, verifica e stoccaggio;

Produzione:

- realizzazione conduttori isolati;
- assemblaggio (binatura e cordatura);
- applicazione schermi;
- apposizione rivestimento esterno (guaina).

Ispezioni finali e collaudo

Stoccaggio / spedizione

## Sviluppo INDUSTRY 4.0 in CEAM, l'origine

### **Necessità:**

- Controllo del processo produttivo mediante un agevole accesso alle informazioni;
- Garanzia della conformità e della qualità del prodotto;
- Tracciabilità totale di ogni fase realizzativa e della «vita» dello stabilimento (processi, materiali, manutenzione, trainings...), garanzia di ripetibilità dei processi.

### **Idee iniziali:**

- Digitalizzazione del processo di controllo e delle informazioni, con conseguente accesso e condivisione totali;
- Monitoraggio della qualità «real time» e «on line»;
- RegISTRAZIONI disponibili on line.





FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTRTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



## Sviluppo INDUSTRY 4.0 in CEAM, la soluzione

**GPA = Gestione Produzione Automatizzata**

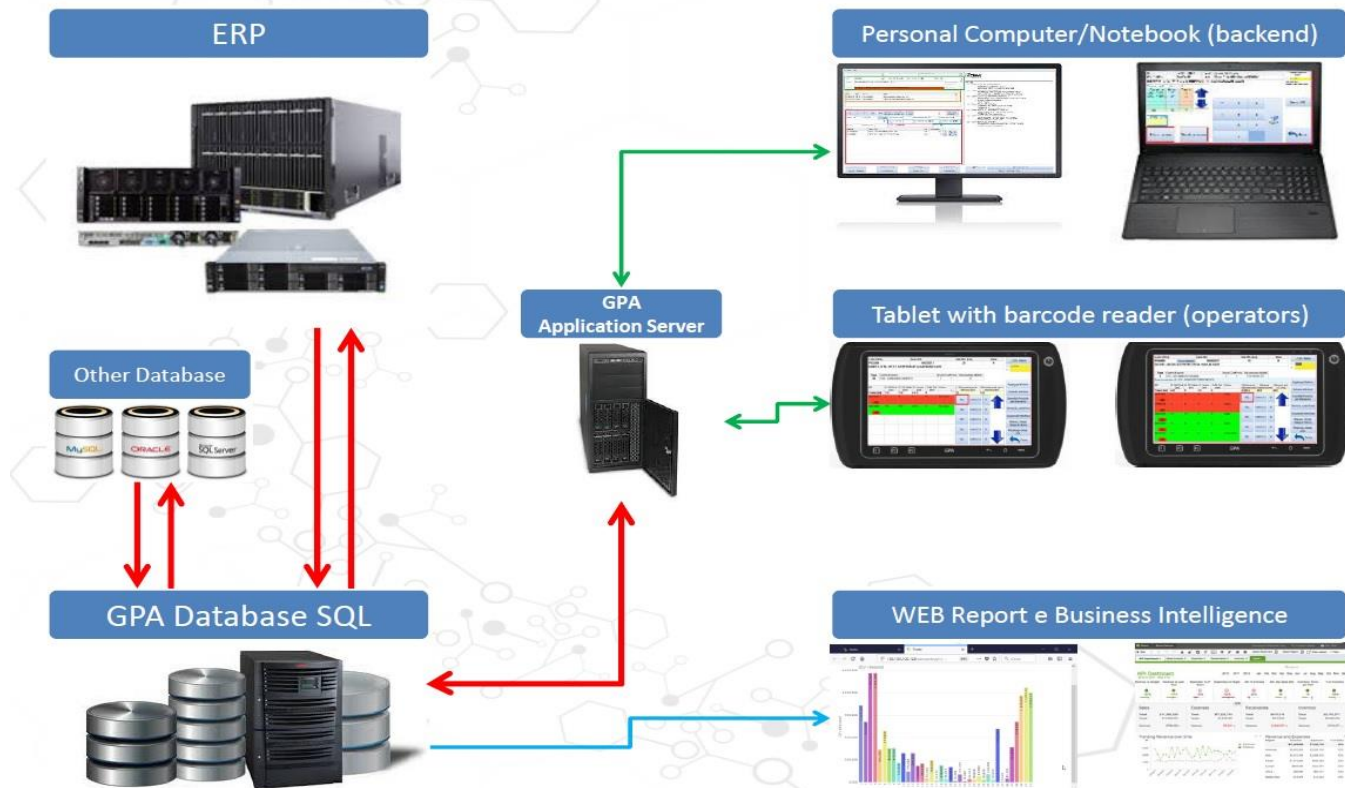
Cos è?

**GPA** è una *piattaforma software* che fornisce una mappatura digitale dell'intero processo produttivo, interfacciandolo con tutti gli altri enti e attori della struttura aziendale.

## GPA, concetti alla base dello sviluppo

- **INTEGRAZIONE:** Obiettivo principale del GPA è quello di integrare il comparto produttivo a tutti gli altri dipartimenti aziendali;
- **COMUNICAZIONE:** il GPA è stato pensato per comunicare con tutti gli altri software e database di uso corrente
- **MIGLIORAMENTO CONTINUO:** è stato progettato ad hoc per la produzione dei cavi digitalizzandone ogni fase e prevedendone il miglioramento continuo;
- **ANALISI DEI DATI:** consente ai manager di ogni funzione di monitorare i dati in tempo reale, prendere decisioni ed applicare correzioni in tempi brevi.
- **KPI:** consente l'estrazione automatica degli indici di performance

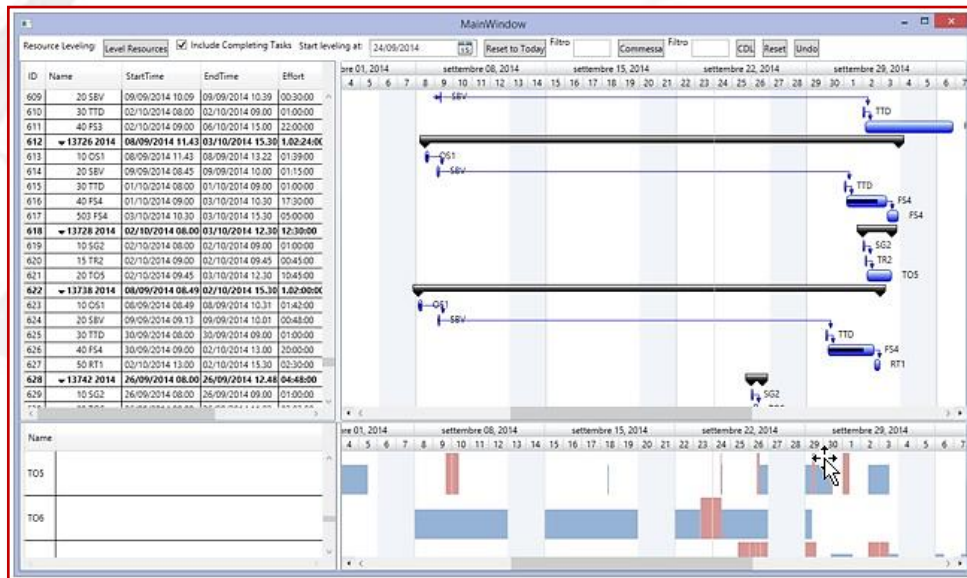
## GPA Architecture



# GPA – Digitalizzazione del progetto



Codifica del progetto esecutivo come distinta base digitale legata alla pianificazione del processo produttivo



## GPA – Identità digitale del prodotto

Assegnazione di una identità digitale a materie prime, semilavorati e prodotti finiti mediante codice a barre.



## GPA – Descrizione digitale del processo

Descrizione digitale di ogni fase di lavoro con relativo controllo qualità dedicato

<b>Lotto (ODL)</b> P033835 70100502022 - TREFOLO CUSN 7x0.203 P=9,10mm SX	<b>Data ODL</b> 21/04/2017	<b>Qtà ODL [km]</b> 720	<b>Stato</b> R	<b>CDL Memo</b> JOL <input type="text"/> UDC/BM <input type="text"/>
<b>Fase</b>	<b>Centro di lavoro</b>	<b>Nr poli</b>	<b>Coeff. tors.</b>	<b>Qtà prevista cdl [km]</b>
10	T08 - T08	1	1	720

Elenco materiali / semi lavorati	Codice/Semi Lav.	Descrizione	Um	Qtà DiBa	Qtà nicev.	Qtà reale
601010020007	MULTIFILO RAME STAGNATO 7x0.205	KG	1489.32	792		

**CQ** →

**Verifica Materiale / BM**

**WIP**

**LOTTO STANDARD**    **Rilev. Media Diametro Cap**    **Scheda Attributi**    **Rilevaz. Tempi Setup e Fermo**    **Riepilogo tempi JOL**    **Torna**

**Controllo**    Rilevazione controllo

**Diametro capillari prima della lavorazione**

Unità misura	Valore riferim.	Confronto	Valore riferimento 2	Tolleranza sup.	Tolleranza inf.
mm	0,205			0,003	0,002

**Strumento**  
**MICROMETRO MILLESIMALE**

**Note per il controllo**

**Valore controllo**

<input type="text"/>	canc
7 8 9	
4 5 6	
1 2 3	
0 ,	

**Salva**

**Torna**



## GPA – Descrizione digitale del processo

Chiusura di ogni fase di lavoro mediante conferma/rettifica quantità, annotazioni, computazione velocità e tempi di esecuzione, causali di fermo.

Rilevazione Tempi - Data e ora di inizio

Inserimento valore Velocità lineare

7	8	9	
4	5	6	
1	2	3	
.	0		

Velocità lineare

Avanti

Torna

Rilevazione Tempi - Data e ora di inizio

Data e ora di inizio

Giorno	Mese	Anno	Ora	Minuti
24	5	2017	6	0

7	8	9	
4	5	6	
1	2	3	
.	0		

Avanti

Torna

Rilevazione Tempi - Data e ora di fine

Data e ora di fine

Giorno	Mese	Anno	Ora	Minuti
24	5	2017	08	00

7	8	9	
4	5	6	
1	2	3	
.	0		

Avanti

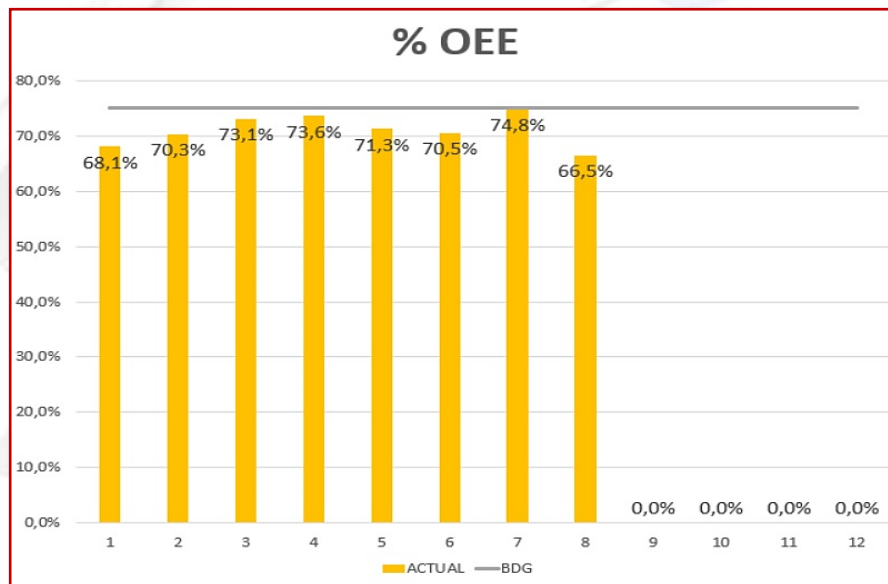
Torna

CANC

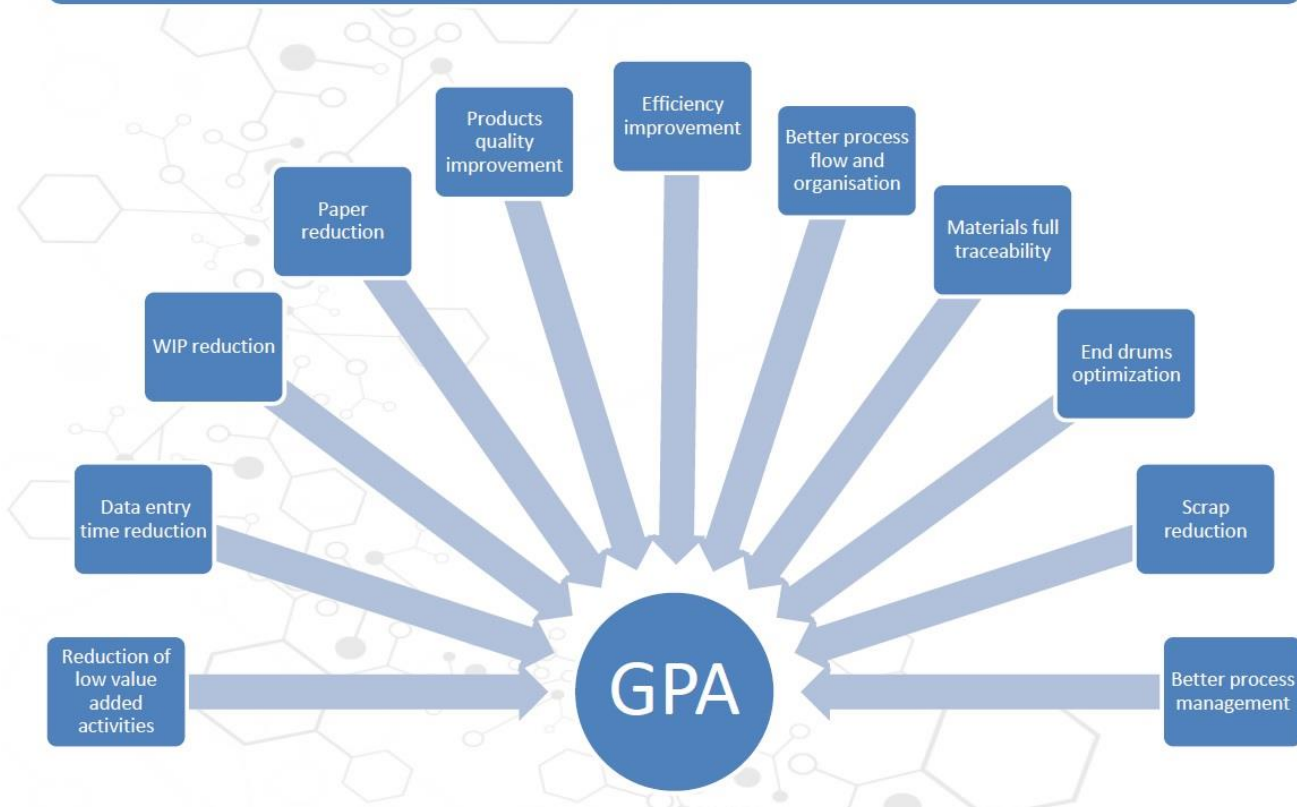


## GPA – backend

Estrazione automatica dei principali indici di performance ed efficienza ad uso di controller e department managers.



## Main benefits





FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



*Grazie dell'attenzione*