

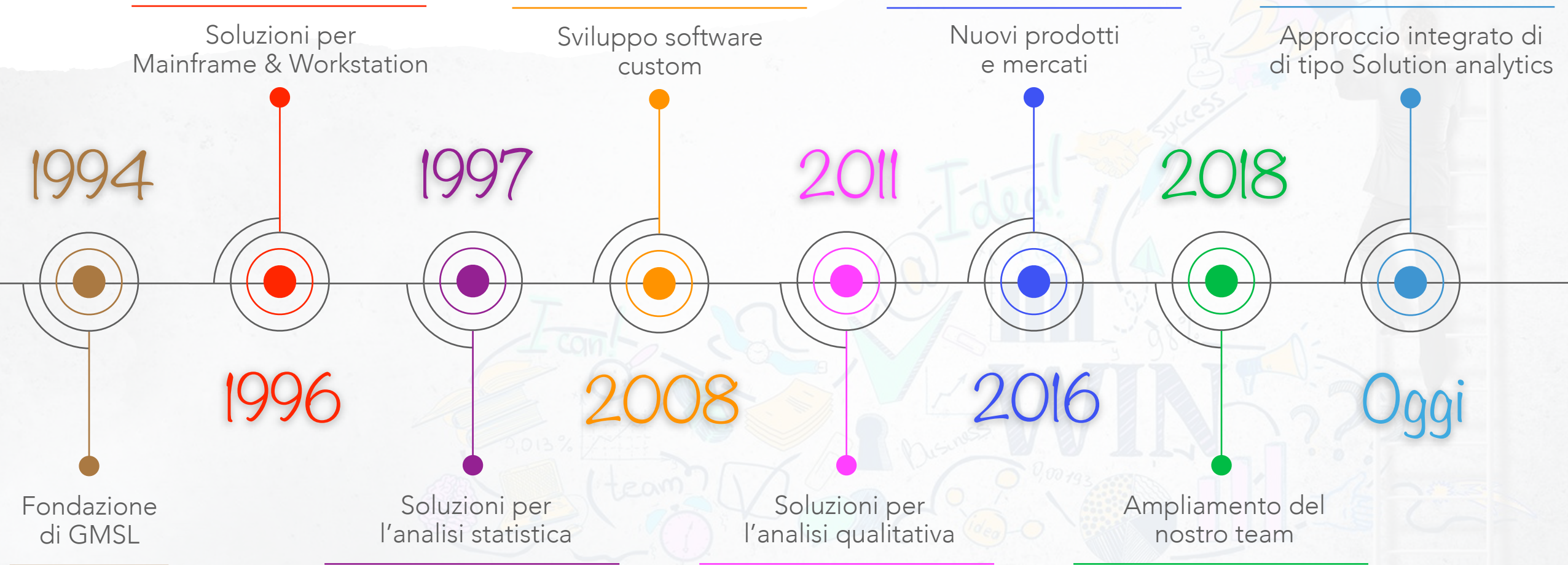


**G**row.  
**M**anage.  
**S**implify.  
**L**earn.

SCOPRI

MINITAB STATISTICAL SOFTWARE

# GMSL: LA NOSTRA STORIA



# SETTORI INDUSTRIALI

MANUFACTURING



MEDICAL DEVICES & PHARMA



HEALTHCARE



FINANCE



FOOD & BEVERAGE



AEROSPACE & DEFENSE



# GMSL: UNICO PARTNER UFFICIALE MINITAB



## SOFTWARE

DATA ANALYSIS	PREDICTIVE MODELING	DATA TRANSFORMATION	ONLINE TRAINING	VISUAL BUSINESS TOOLS	PROJECT IDEATION & EXECUTION
 Minitab®	 SPM®	 Minitab Connect	 Quality Trainer®	 Minitab Workspace™	 Minitab Engage™
Potente software statistico alla portata di tutti.	Software dedicato al Machine learning e alle analisi predittive.	Accesso ai dati, automatizzazione, e governance per approfondimenti completi.	Training online sulla statistica con Minitab	Software di visualizzazione per l'eccellenza dei processi e prodotti.	Inizia, traccia, gestisci ed esegui progetti di miglioramento in tempo reale.

## SERVIZI



### CORSI

Impara frequentando i nostri corsi pubblici oppure organizzati direttamente nella tua azienda customizzati in base alle tue esigenze.



### CONSULENZA STATISTICA

Un aiuto personalizzato per le sfide di carattere statistico, dalla raccolta dei dati all'analisi dei risultati.



### SUPPORTO

Assistenza con l'installazione, l'implementazione, l'aggiornamento delle versioni e la gestione delle licenze.



# PRODOTTI E SERVIZI





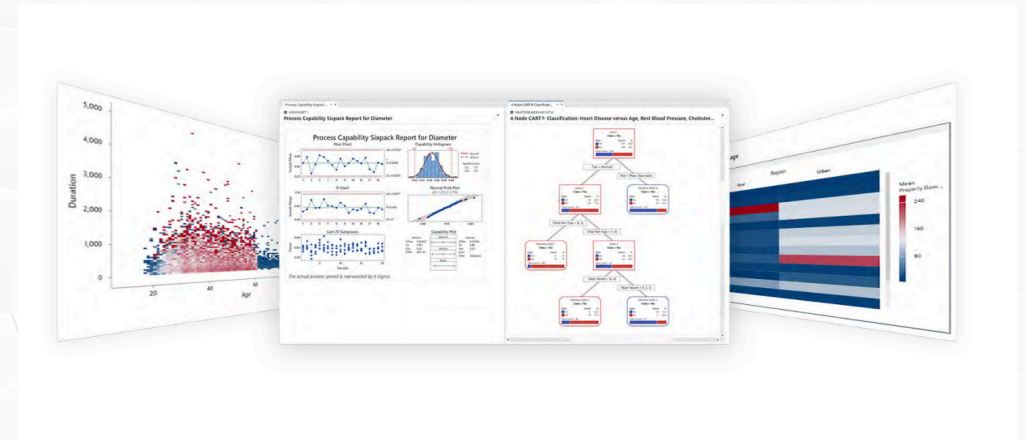
Minitab<sup>®</sup>

POWERFUL STATISTICAL SOFTWARE EVERYONE CAN USE

# COSA È MINITAB

## SOFTWARE DI STATISTICA ALLA PORTATA DI TUTTI!

- Miglior processo decisionale
- Prestazioni più veloci
- Più facile, su Cloud
- Analisi predittive potenziate!



# COSA NON È MINITAB

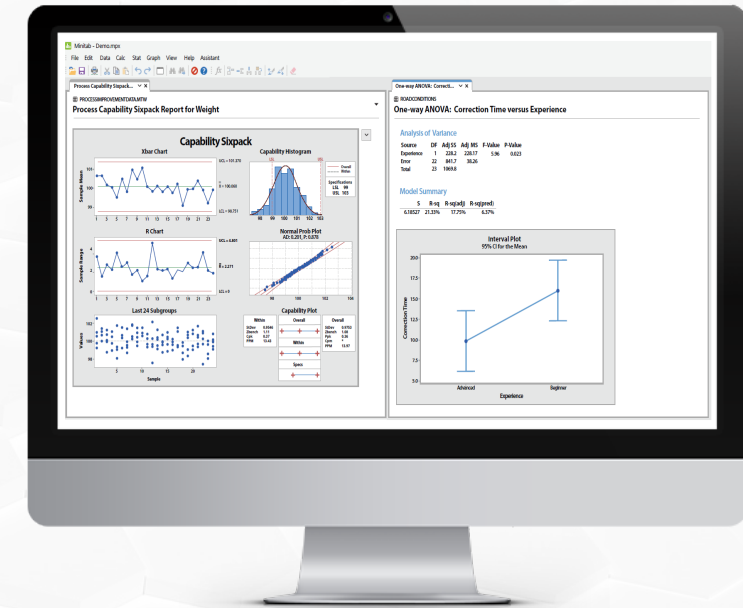
- Database
- Piattaforma per la raccolta di dati
- Tool per estrarre i dati dal database





# MIGLIORAMENTO DEI PROCESSI: UN MODO MIGLIORE DI LAVORARE

- Analisi organizzate
- Reportistica funzionale
- Risultati affidabili
- Facile da imparare e da usare
- Un set completo di strumenti statistici di base e avanzati
- Perfettamente integrato con l'ambiente Windows

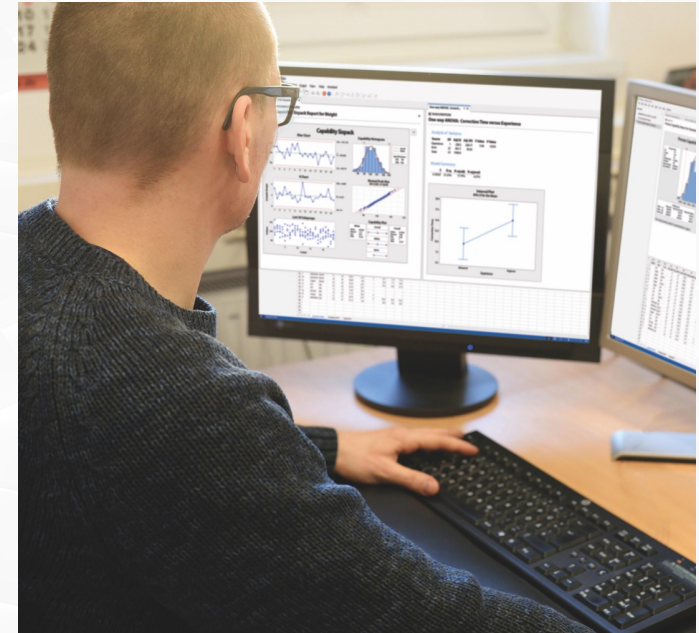


# STANDARD A LIVELLO MONDIALE

- Minitab è **IL** software di Analisi Statistica, Controllo Qualità e Six Sigma, utilizzato per analizzare i dati e migliorare i processi
- Dispone di tutti gli strumenti necessari per analizzare in modo efficace i dati ed è in grado di suggerirvi le giuste analisi, restituendovi risultati chiari
- Minitab aiuta a trovare soluzioni significative ai problemi aziendali più complessi

# UTILIZZO DI MINITAB - A COSA SERVE?

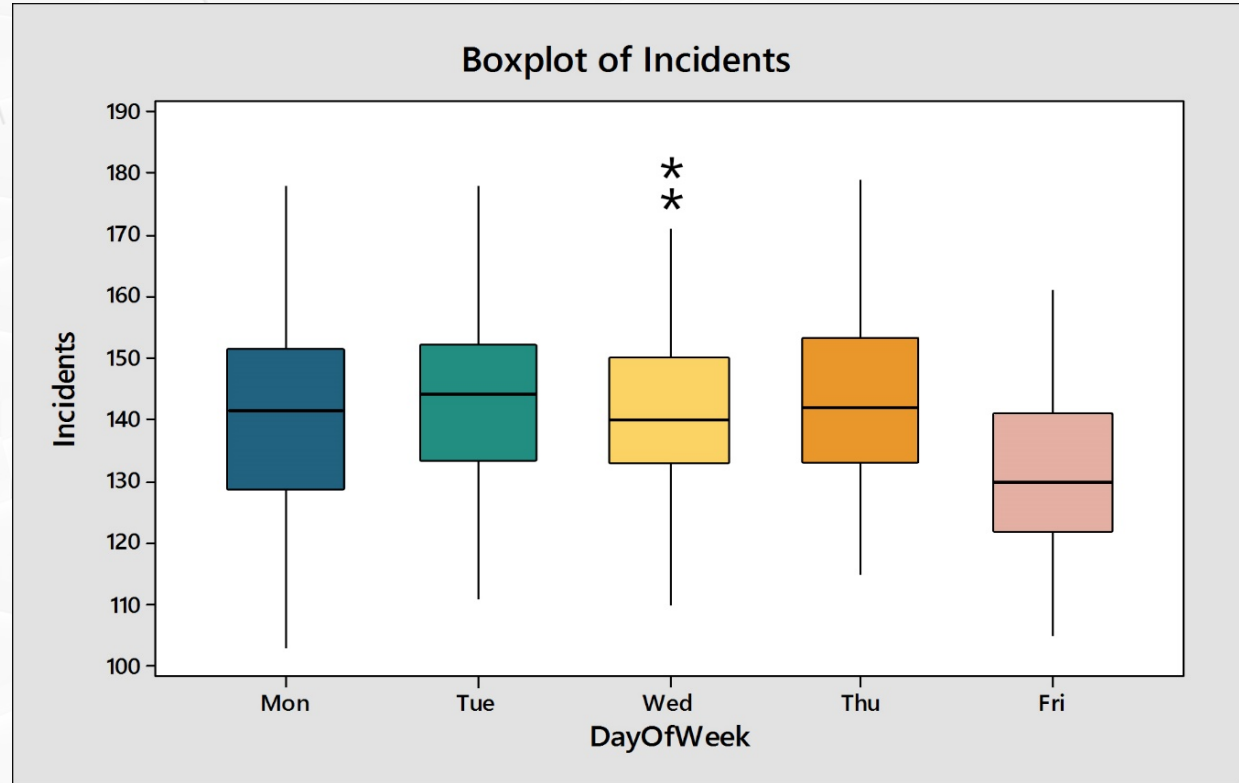
- Analizzare dati
- Controllare il sistema di misura
- Verificare in che stato è il processo
- Verificare se il processo è all'interno di specifiche
- Ottimizzare i processi e i prodotti
- Verificare e migliorare l'aspettativa di vita dei prodotti
- Fare previsioni: CART® + Predictive Analytics Module



# ANALISI STATISTICHE

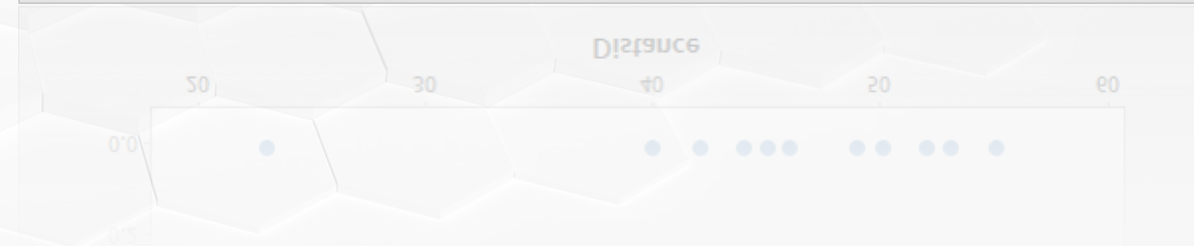
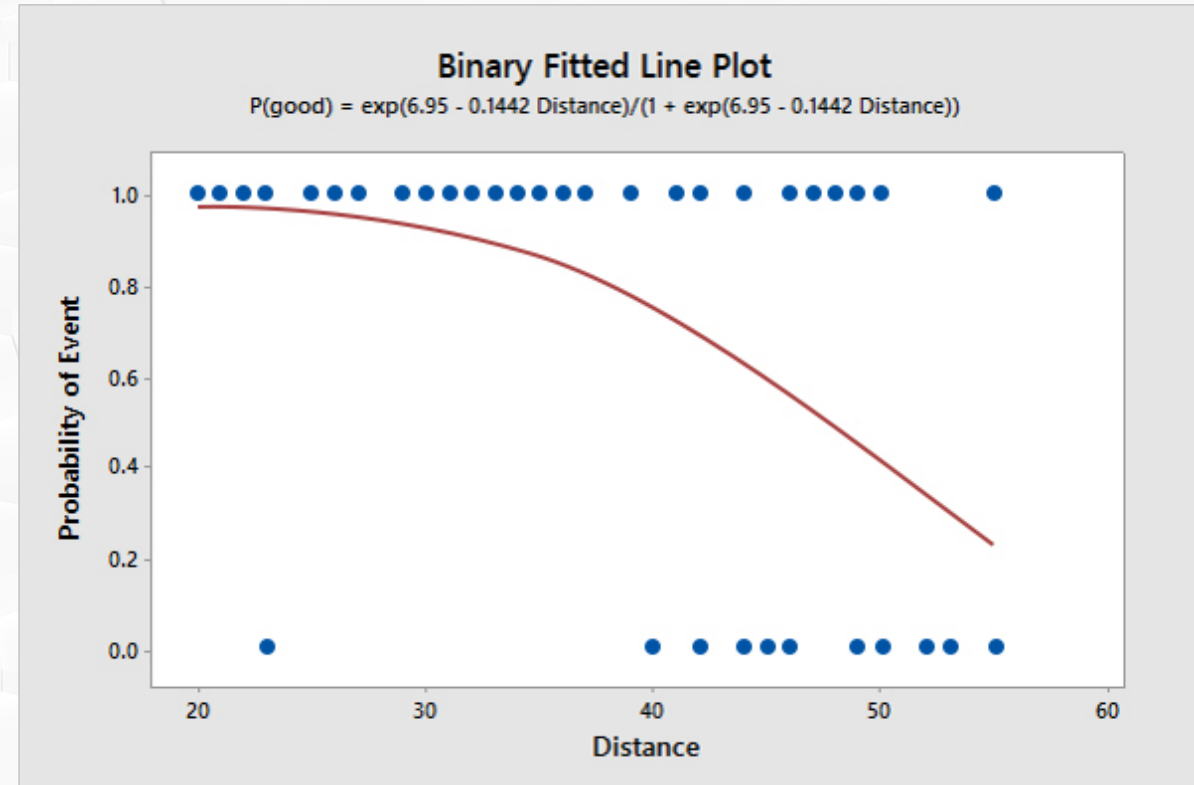
# STATISTICA DI BASE

Un set completo di strumenti statistici, tra cui statistiche descrittive, test di ipotesi, intervalli di confidenza e test di normalità.



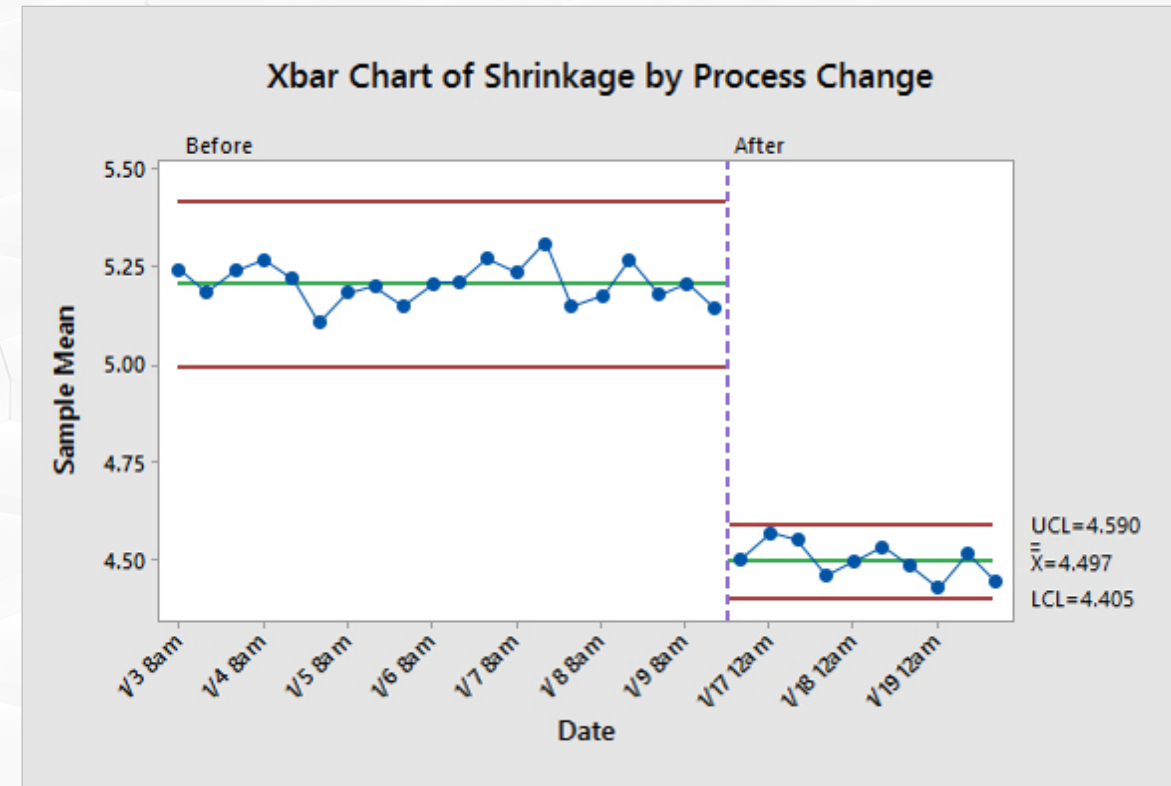
# MODELLI AVANZATI

Gli strumenti per la modellazione di Minitab includono regressione, analisi della varianza, modelli misti e modelli in loco per analizzare rapidamente esperimenti progettati.



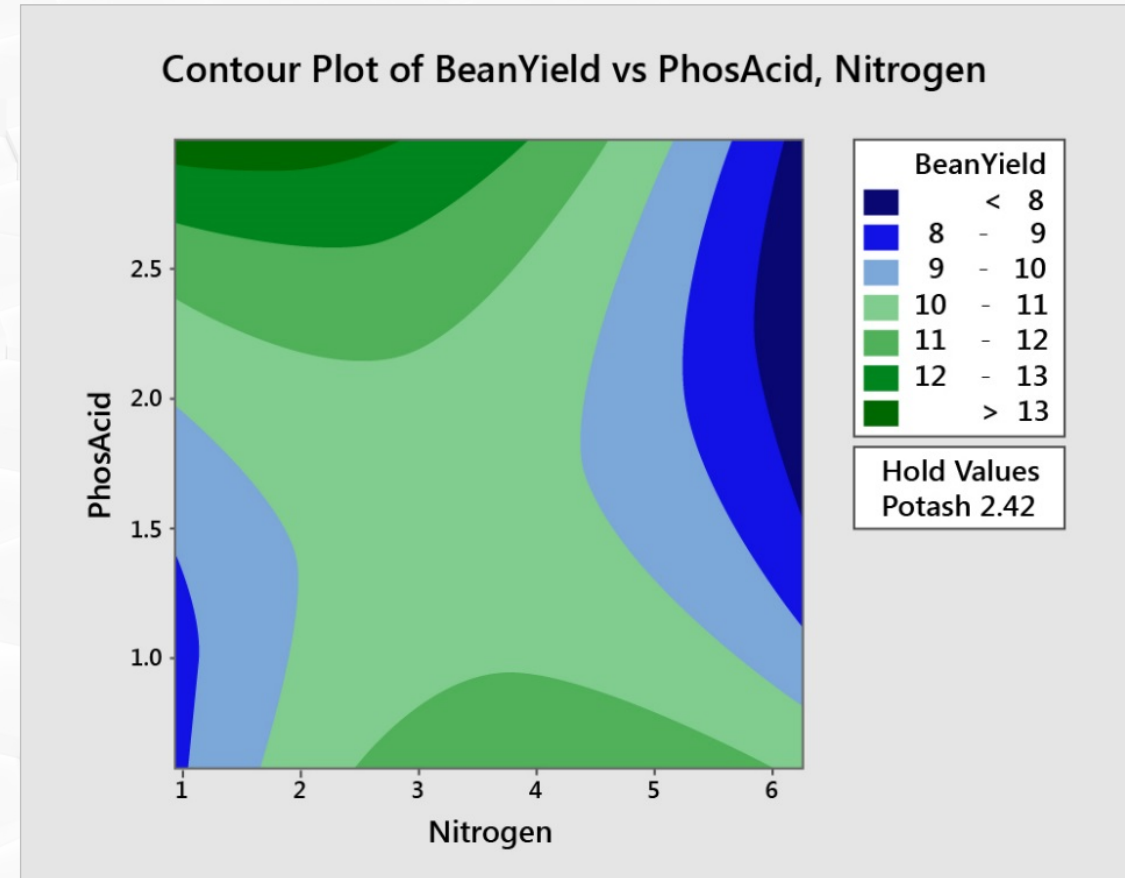
# CARTE DI CONTROLLO

Servono per monitorare i processi nel tempo e valutarne la stabilità.



# DESIGN OF EXPERIMENTS

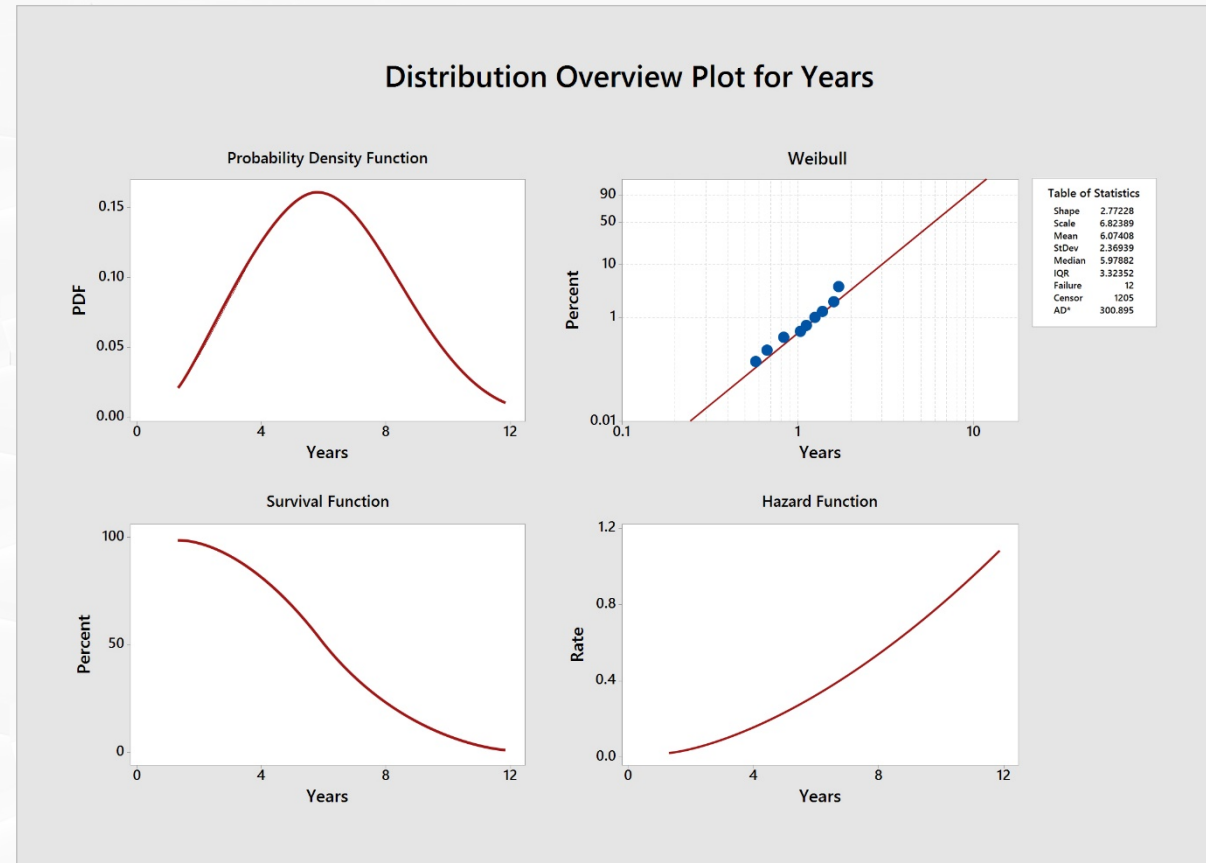
Permette di trovare le impostazioni che ottimizzano i processi utilizzando i progetti Factorial, Response Surface, Mixture e Taguchi.





# AFFIDABILITÀ

È possibile determinare le caratteristiche di durata di un prodotto utilizzando un'ampia gamma di strumenti, tra cui le analisi della distribuzione e l' Accelerated Life Testing.



# FUNZIONALITÀ DI MINITAB

**STATISTICA DI BASE**  
TEST E INDICI STATISTICI, GRAFICI

**REGRESSIONI**  
COSTRUZIONE DI MODELLI MATEMATICI

**ANOVA**  
ANALISI DELLA VARIANZA

**DOE**  
OTTIMIZZAZIONE DELLA VARIABILE RISPOSTA

**CAPABILITY**  
CAPACITÀ DI UN PROCESSO

**GAGE R&R**  
ANALISI DEGLI STRUMENTI DI MISURA

**CARTE DI CONTROLLO**  
MONITORAGGIO DEI PROCESSI

**ANALISI DI AFFIDABILITÀ**  
VITA UTILE DEL PRODOTTO

**SERIE TEMPORALI**  
ANALISI SERIE TEMPORALI

**ANALISI PREDITTIVA**  
PREDIZIONE VIA MACHINE LEARNING

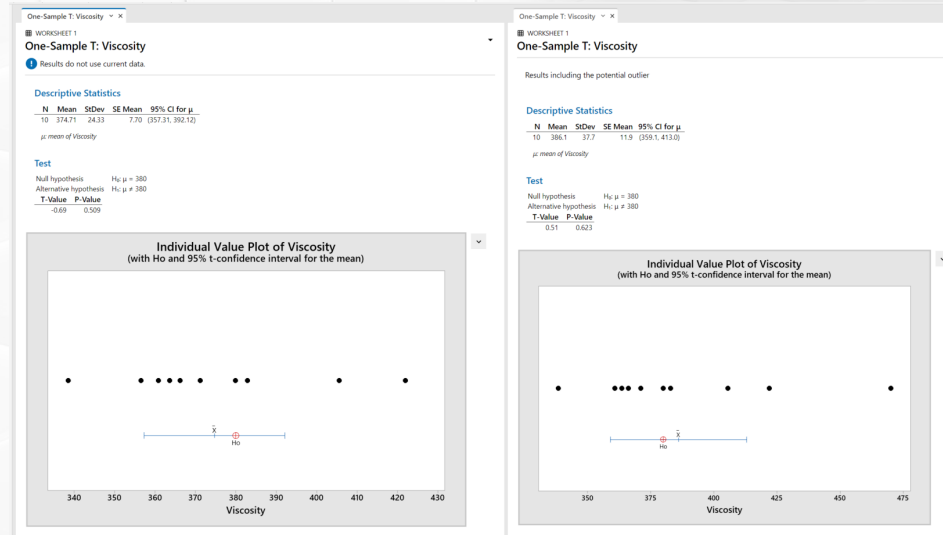
FACILE DA IMPARARE

# UNA MIGLIORE ORGANIZZAZIONE

- Navigator
- Tabbed Worksheets
- Note
- Split view

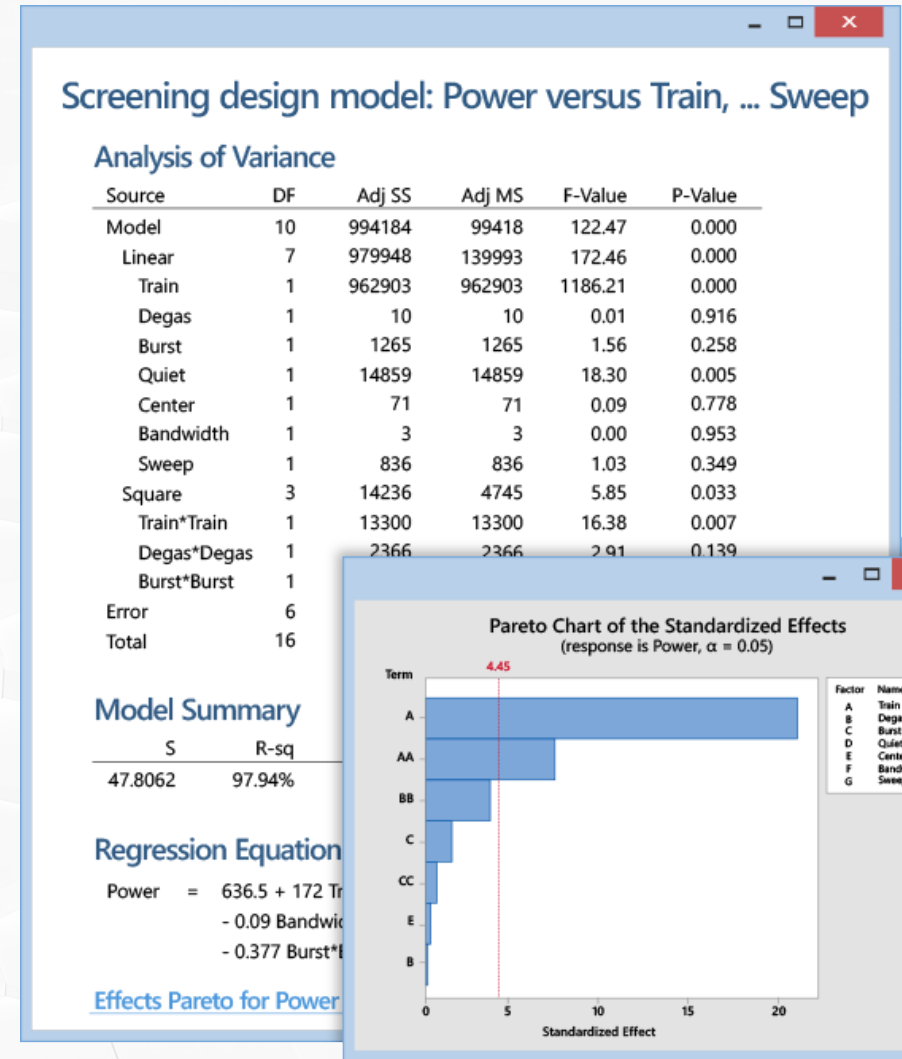
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	Thickness	Data	Measure1	Measure2	Measure3	Measure4		
1	72.80	48.43	15	13	16	18		
2	72.88	53.15	13	22	27	14		
3	78.32	47.37	22	19	18	19		
4	75.72	50.14	21	15	16	20		
5	75.87	46.45	18	22	22	17		

Navigation: BeltWear | **Measurements** | ProcessImprovementD... | Prkg Violations in NYC

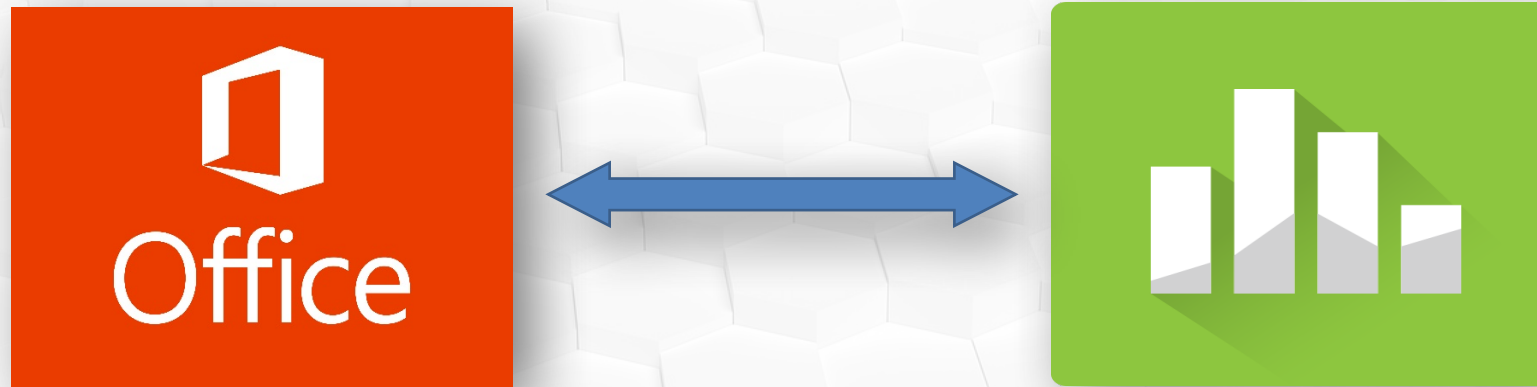


# RISULTATI AFFIDABILI

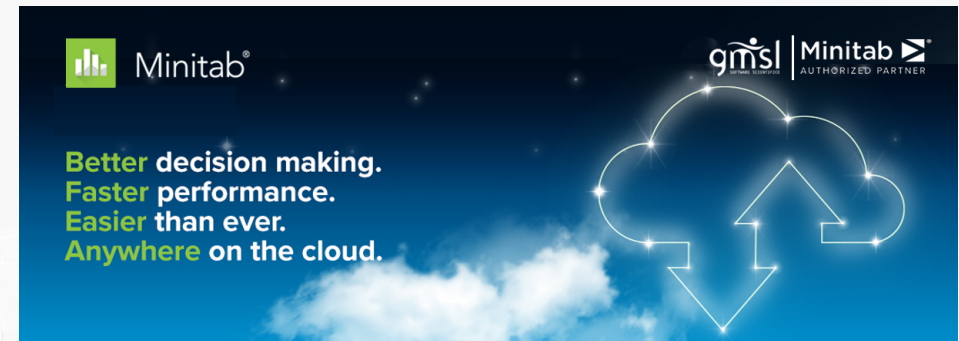
- Risultati statistici convalidati
- Calcoli che soddisfano i più alti standard del settore
- Supporto tecnico a livello mondiale



# INTEGRAZIONE CON MICROSOFT OFFICE



# MINITAB CLOUD VERSION



Il business non deve interrompersi solo perché non sei in ufficio!

Minitab è disponibile come:

- Desktop App
- Web App abilitata per il Cloud





**G**row.  
**M**anage.  
**S**implify.  
**L**earn.

# ANALISI DELLA VARIANZA (ANOVA)



# ANOVA

L'analisi della varianza (**ANOVA**, dall'inglese *Analysis of Variance*) comprende una serie di test statistici che rientrano nell'ambito della statistica inferenziale.

**Obiettivo:** Valutare gli effetti di uno o più fattori di controllo su una variabile di interesse.

## **ANOVA vs t-test**

La procedura ANOVA (analisi della varianza) è una generalizzazione del t-test per campioni indipendenti: è possibile utilizzare l'ANOVA per analizzare le medie su più di due gruppi contemporaneamente.



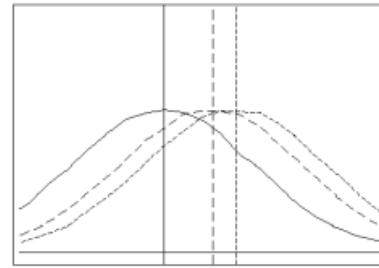
### ***Ipotesi sui gruppi di Dati***

- Normalità dei dati
- Omoschedasticità

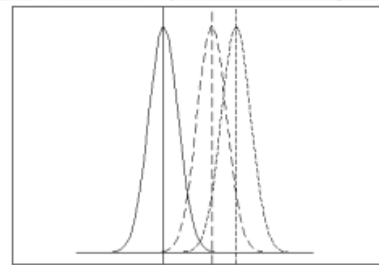
# COME FUNZIONA ANOVA?

La logica alla base di ANOVA è che la variazione all'interno dei gruppi sia dovuta solamente all'errore casuale:

- se l'ammontare della variazione tra i gruppi è simile a quella all'interno dei gruppi, è probabile che la media dei gruppi differisca solamente a causa dell'errore casuale.



- se la variazione tra gruppi è più ampia rispetto a quella all'interno del gruppo, è probabile che le differenze tra le medie siano causate dalle differenze sui livelli dei fattori.

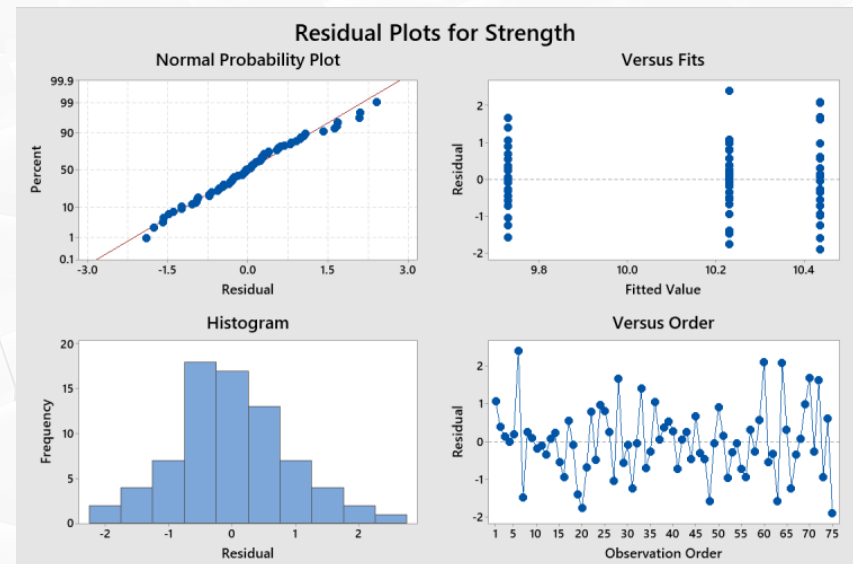


# QUANDO SI USA ANOVA?

*...quando si dispone di dati in risposta continua per due o più livelli fissi di un singolo fattore...*

**N.B.** Prima di accettare i risultati di una ANOVA, bisogna verificare che gli errori nei dati siano:

- indipendenti (casuali)
- normalmente distribuiti
- a varianza costante (su tutti i livelli dei fattori).



# TEST D'IPOTESI DELL'ANOVA

L'ipotesi nulla prevede che **i dati di tutti i gruppi nella popolazione abbiano la stessa media**, e che le differenze osservate nel campione tra le medie dei gruppi siano dovute solo al caso.

L'ipotesi alternativa è invece che **ci sia una differenza significativa tra i gruppi**. In altre parole, che almeno un gruppo abbia un valore medio significativamente diverso dagli altri.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_p$$

$H_1$ : almeno due delle medie sono tra loro differenti

## ONE-WAY ANOVA

Se si ha una sola variabile dipendente e una sola variabile indipendente qualitativa, si utilizza un'**ANOVA ad Una Via** o **One-Way ANOVA**.

# USE CASE - ONE-WAY ANOVA

## RESISTENZA ALLA ROTTURA

Three quality inspectors, trained to measure the breaking strength of car seat fabric, participate in a measurement study. They want to test for a difference between inspectors by comparing both the means and the variances of their measurements.

Kevin, Michelle, and Rob each measure 25 randomly assigned car seat thread samples. All 75 thread samples come from one batch of product.

### Tools

- **Individual Value Plot**
- **Probability Plot**
- **Test for Equal Variances**
- **Fit General Linear Model**
- **Comparisons**

Variable	Description
Inspector	The name of the inspector who obtained the measurement
Strength	Breaking strength of thread (kg)

# CONSIDERAZIONI FINALI

## Summary and conclusions

- The analysis does not indicate that the inspectors have different variability when measuring the strength of car seat threads.
- The analysis does indicate evidence of a bias between two of the inspectors, Rob and Kevin.
- From this analysis, the quality inspectors cannot assess which inspectors are measuring correctly, only that they are measuring differently on average.

## Additional considerations

- Randomization is extremely important in this example. Without randomization, one inspector may get significantly stronger or weaker threads than another operator. If this happens, you may incorrectly attribute part-to-part variation to operator variation.
- This analysis is a gage reproducibility study for a destructive test. The **Stat > Quality Tools > Gage Study** analyses require a repeatability component, which was not the focus of this study, and therefore, was not measured.
- Comparing the three inspectors in an ANOVA is preferable to comparing two inspectors at a time with three 2-sample t-tests. Repeated testing increases the risk of a Type I error (incorrectly rejecting  $H_0$ ).
- Many statistical tools assess measurement systems. Gage R&R is not always the most appropriate or efficient way to assess certain statistical properties of a measurement system.

# METTITI IN GIOCO: RAGGIUNGI IL TRAGUARDO DELLA CONOSCENZA



# METTITI IN GIOCO: RAGGIUNGI IL TRAGUARDO DELLA CONOSCENZA



**Minitab**   
Certified Training Provider

- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY



# CORSI MINITAB - STATISTICA DI BASE

Essentials  
I

Statistica  
di  
Base

Essentials  
II

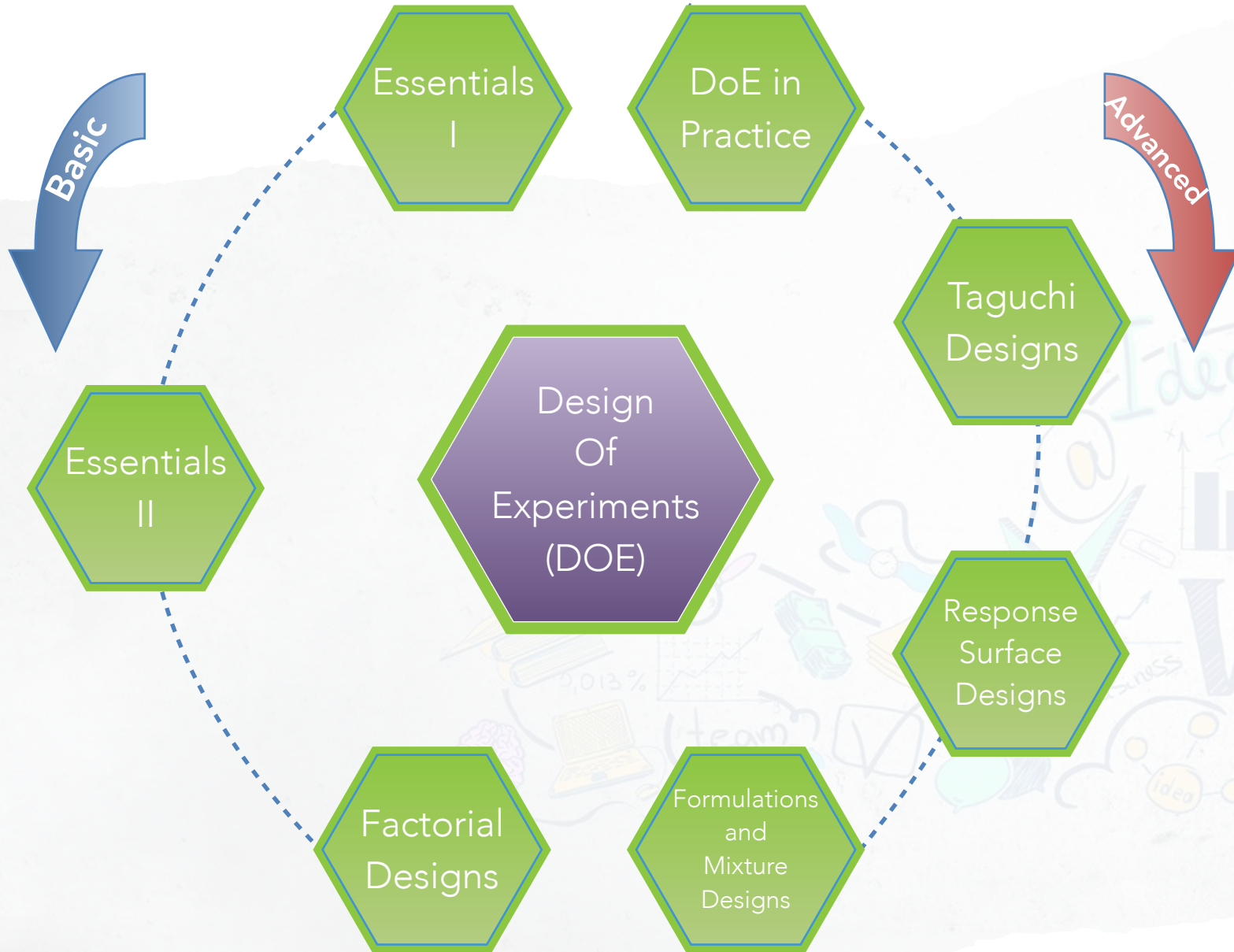
- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY

# CORSI MINITAB - STATISTICA PER LA QUALITÀ



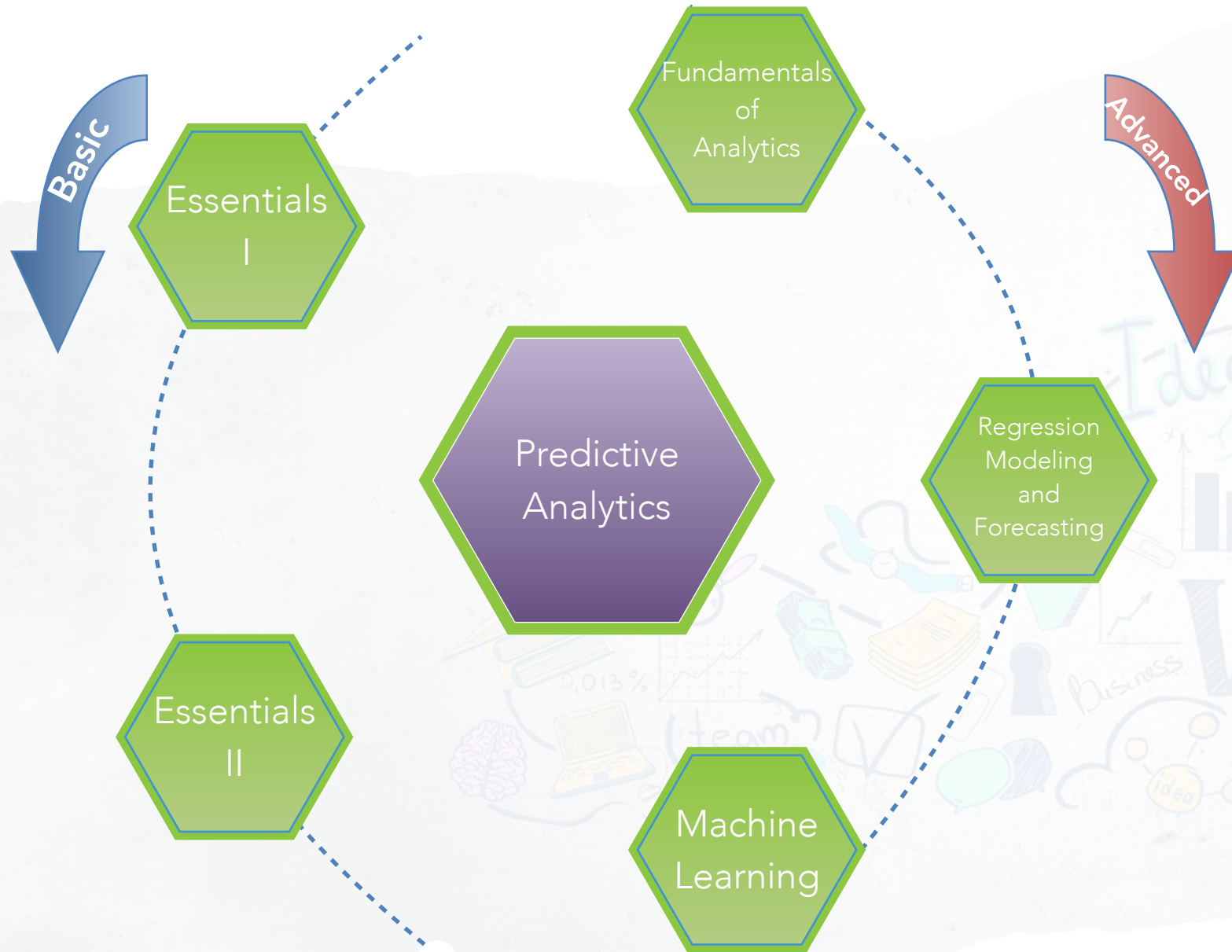
- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY

# CORSI MINITAB - DESIGN OF EXPERIMENTS



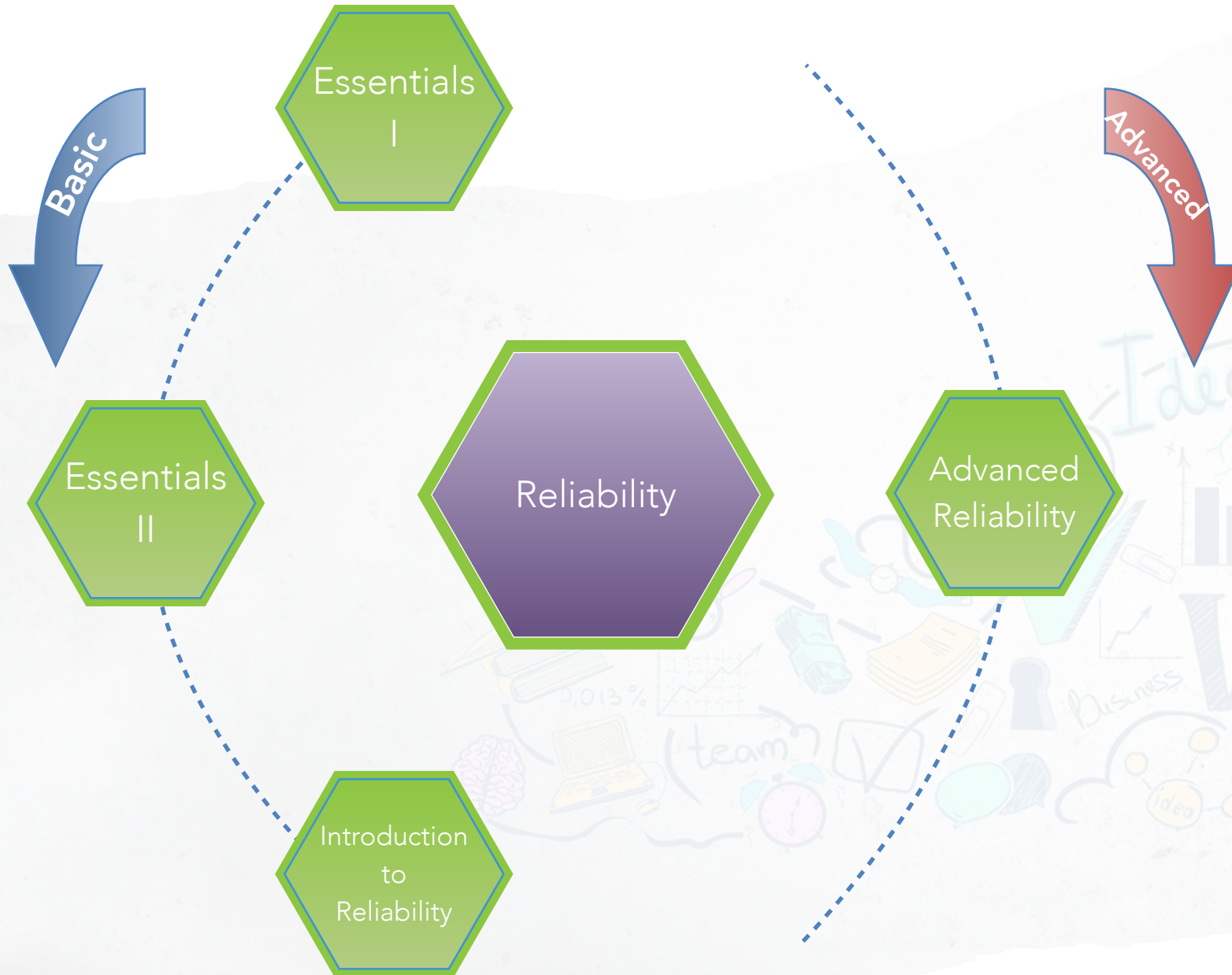
- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY

# CORSI MINITAB - PREDICTIVE ANALYTICS



- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY

# CORSI MINITAB - RELIABILITY



- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY

# CORSI MINITAB PER ARGOMENTI E SETTORI SPECIFICI





THANK YOU  
FOR YOUR TIME

*"Chi osa sprecare un'ora di vita non ha  
ancora scoperto il valore della vita."  
(C. DARWIN)*

*Grazie*

## Luca Biasibetti

Mathematical Engineer, Data Analyst and  
Certified Minitab Trainer

**GMSL S.r.l.**

[biasibetti@gmsl.it](mailto:biasibetti@gmsl.it)

0331.587511

