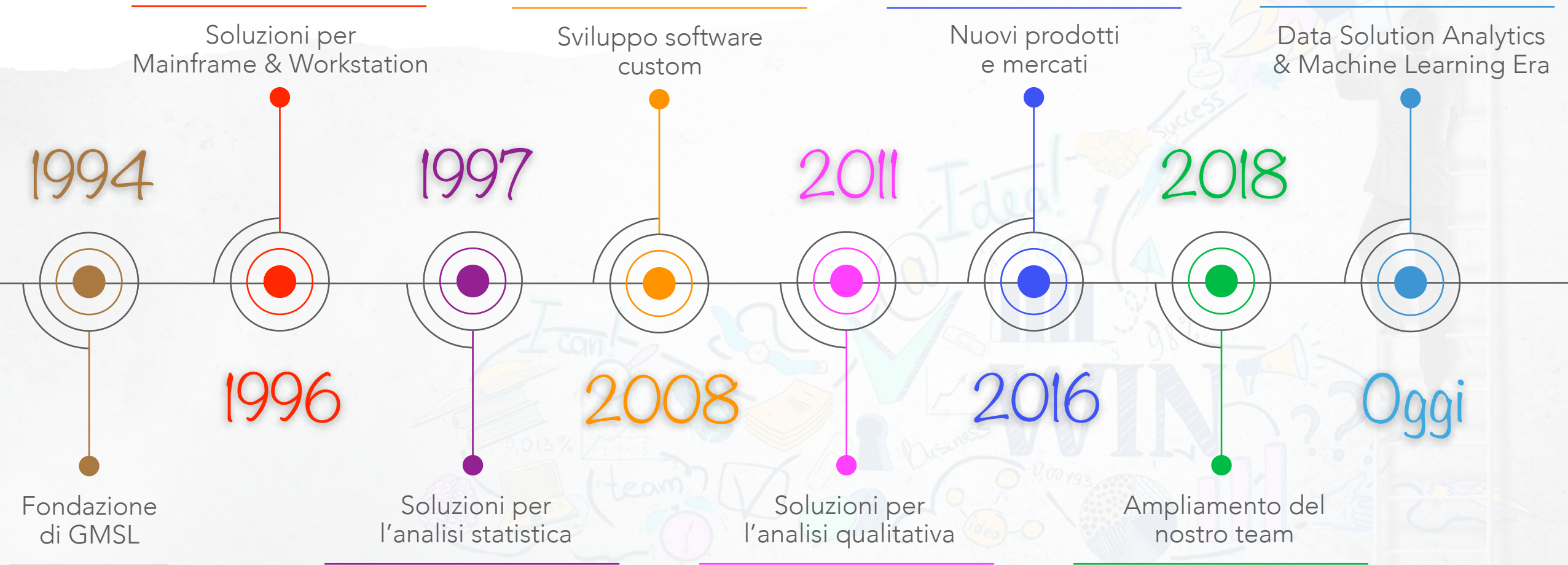


*YOUR FUTURE STEP IS TOGETHER*

Grow.  
Manage.  
Simplify.  
Learn.

# 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®

Potente software statistico alla portata di tutti.



SPM®

Software dedicato al Machine learning e alle analisi predittive.



Minitab Connect

Accesso ai dati, automatizzazione, e governance per approfondimenti completi.



Education Hub™

Training online sulla statistica con Minitab



Minitab Workspace™

Software di visualizzazione per l'eccellenza dei processi e prodotti.



Minitab Engage™

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

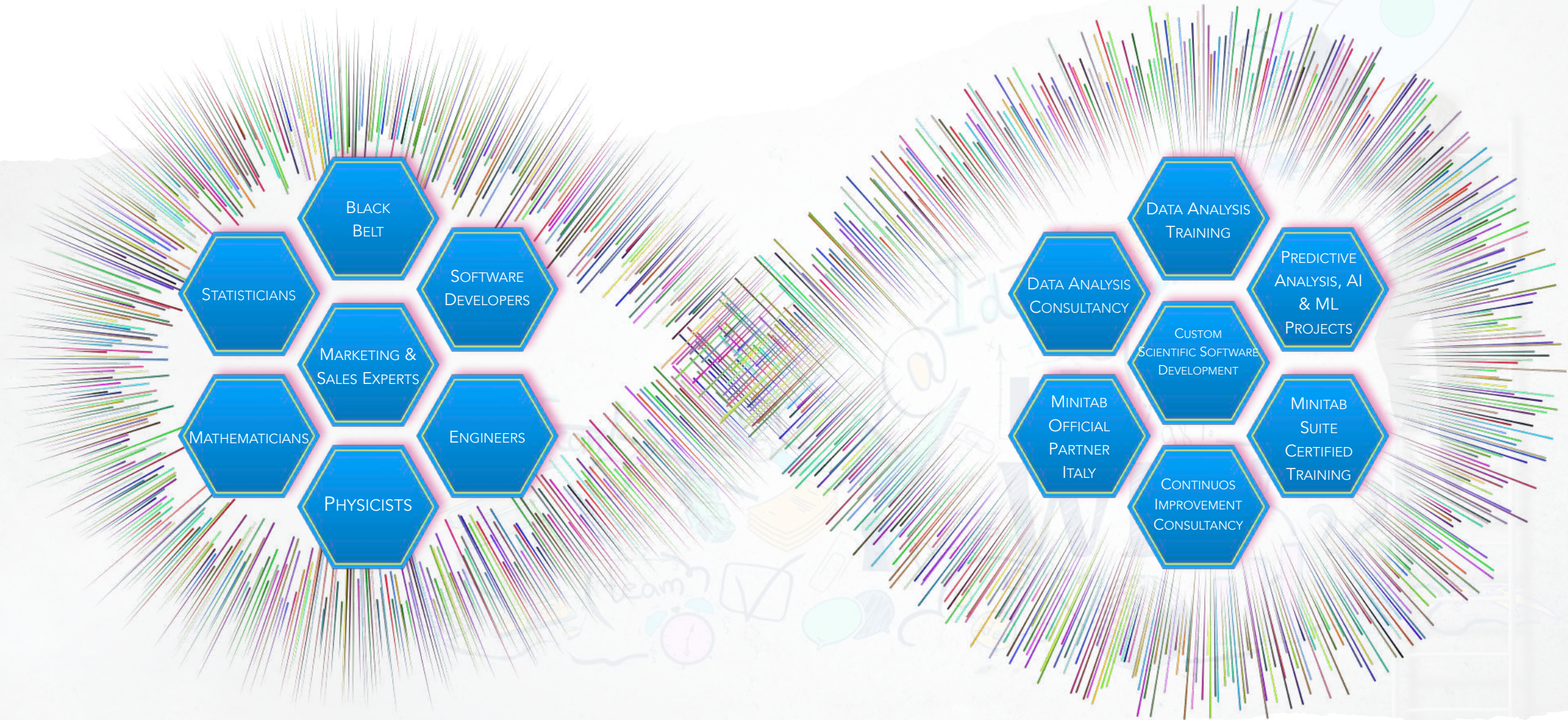
Un aiuto personalizzato per le sfide di carattere statistico, dalla raccolta dei dati all'analisi dei risultati.



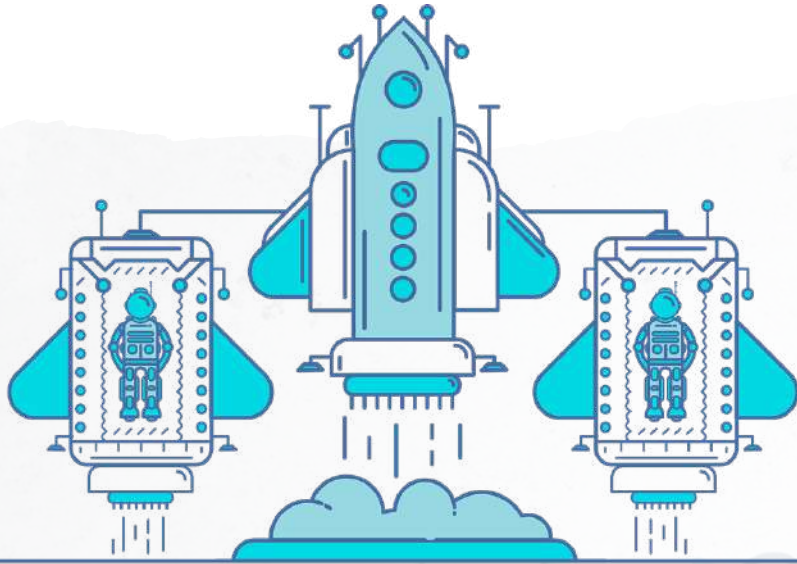
SUPPORTO

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

# GMSL UNIVERSE



# STRUMENTI - BUSINESS ANALYTICS



*YOUR FUTURE STEP IS TOGETHER*

Grow.  
Manage.  
Simplify.  
Learn.

1 **DATA COLLECTION & PREPARATION**  
Minitab Solutions

2 **REPORTING, EXPLORATION, DATA ANALYSIS**  
Minitab Statistical Software

3 **FORECAST & PREDICTION**  
Minitab Statistical Software, Predictive Analytics

4 **PROCESS & PROJECT MANAGEMENT**  
Minitab Engage, Minitab Workspace



Minitab<sup>®</sup>

YOU HAVE DATA. WE HAVE SOLUTIONS ANALYTICS.

# COSA È MINITAB

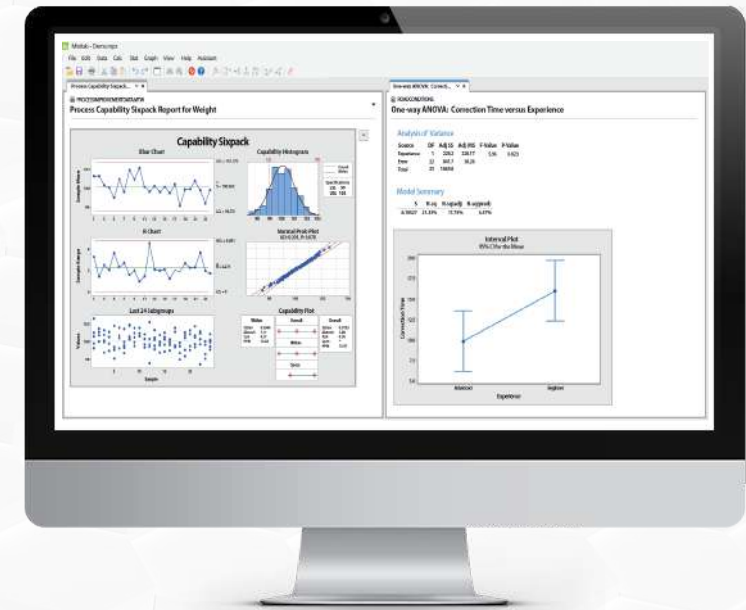
## SOFTWARE DI STATISTICA ALLA PORTATA DI TUTTI!

- Processo decisionale data-driven
- Prestazioni veloci
- Versione Cloud
- Analisi predittive potenziate



# 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 e con MS Office

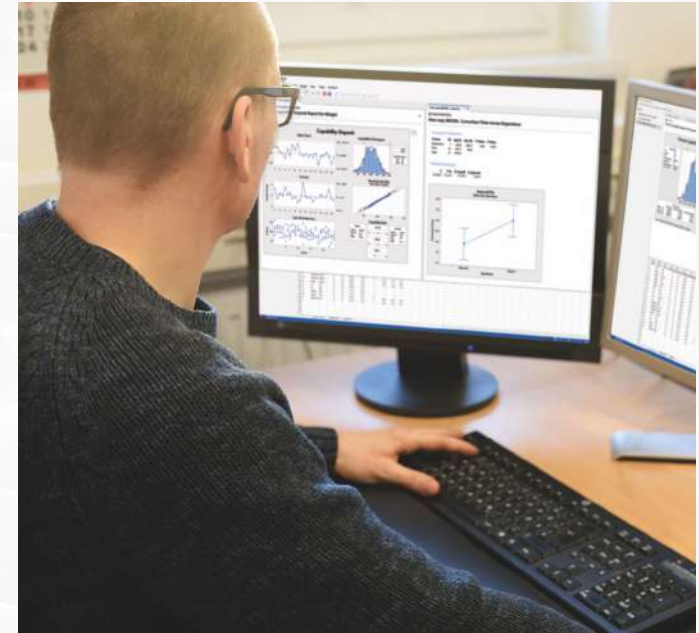


# STANDARD A LIVELLO MONDIALE

- 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

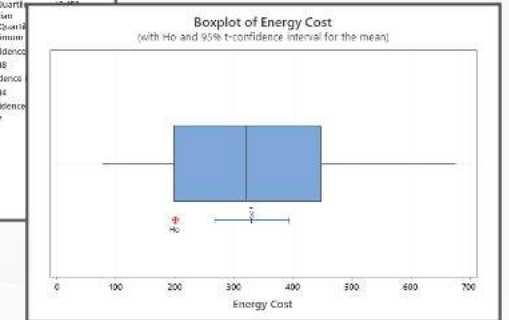
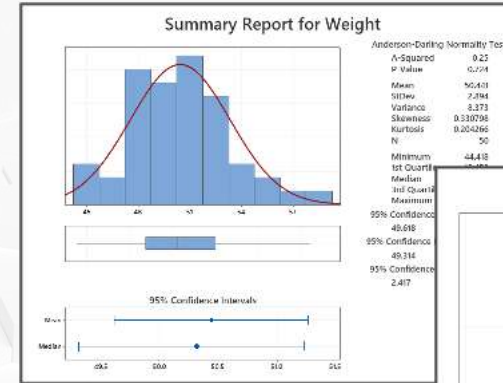


# FUNZIONALITÀ DI MINITAB



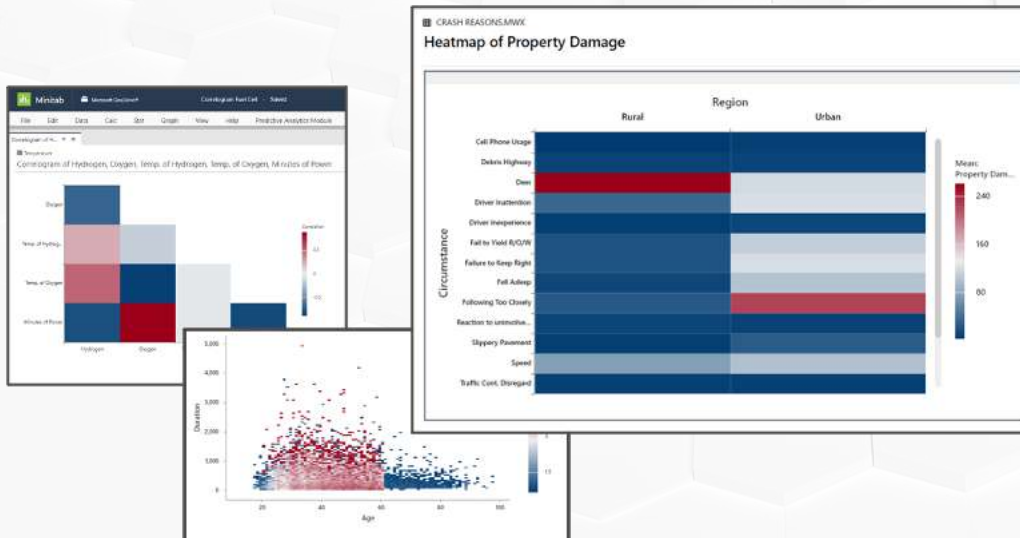
# STATISTICA DI BASE

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



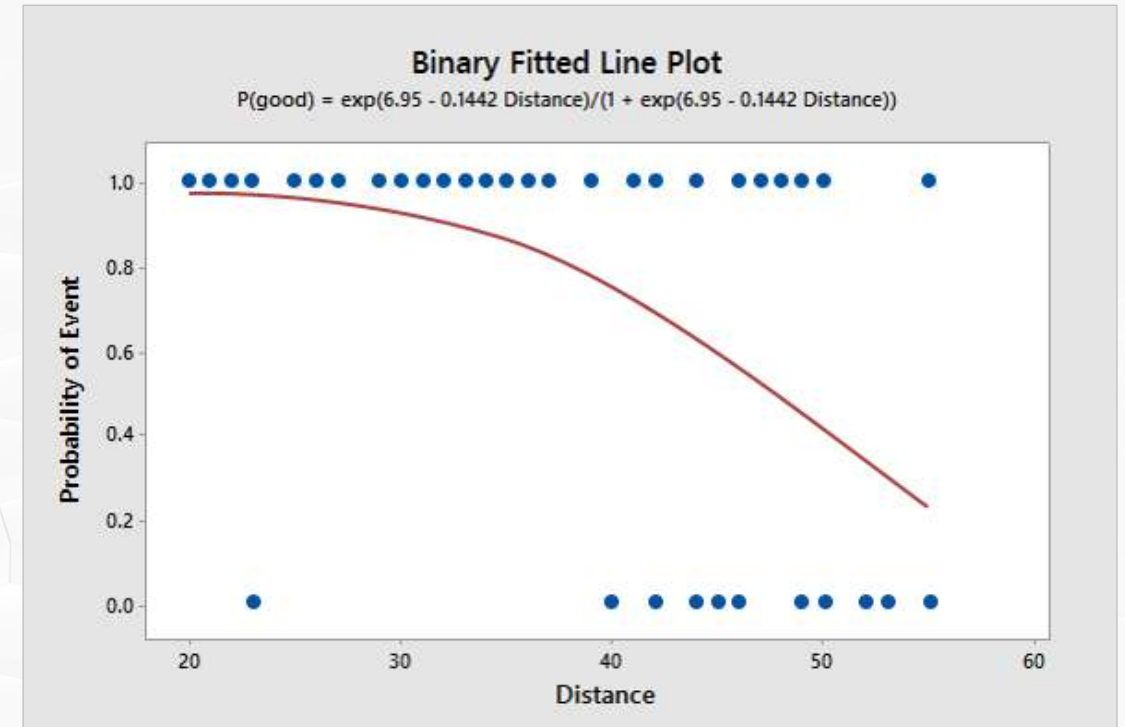
# VISUALIZZAZIONI

Rappresenta i tuoi risultati con una serie di grafici come: scatterplot, bubble plot, boxplot, heatmap, istogrammi, e tanti altri.



# 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.



# QUALITÀ

## Measurement System Analysis

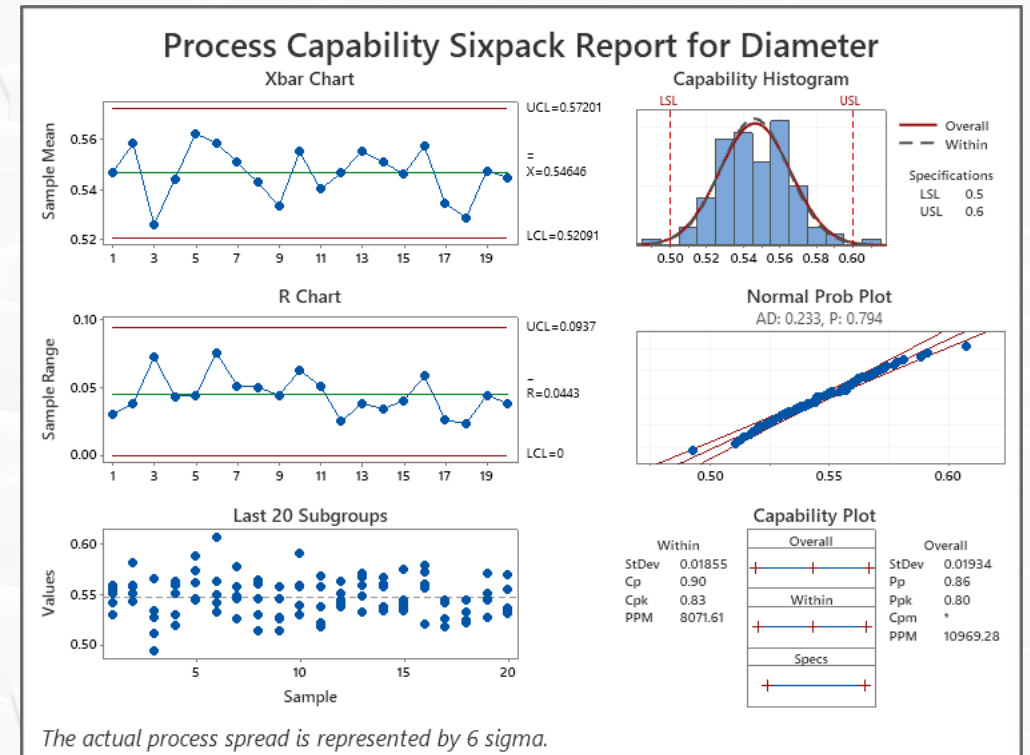
- Gage studies
- Attribute agreement analysis
- Control Charts
- Variable, attribute
- Multivariate
- Time weighted
- Rare event charts

## Capability Analysis

- Capability Sixpack®

## Acceptance Sampling

- Tolerance Intervals



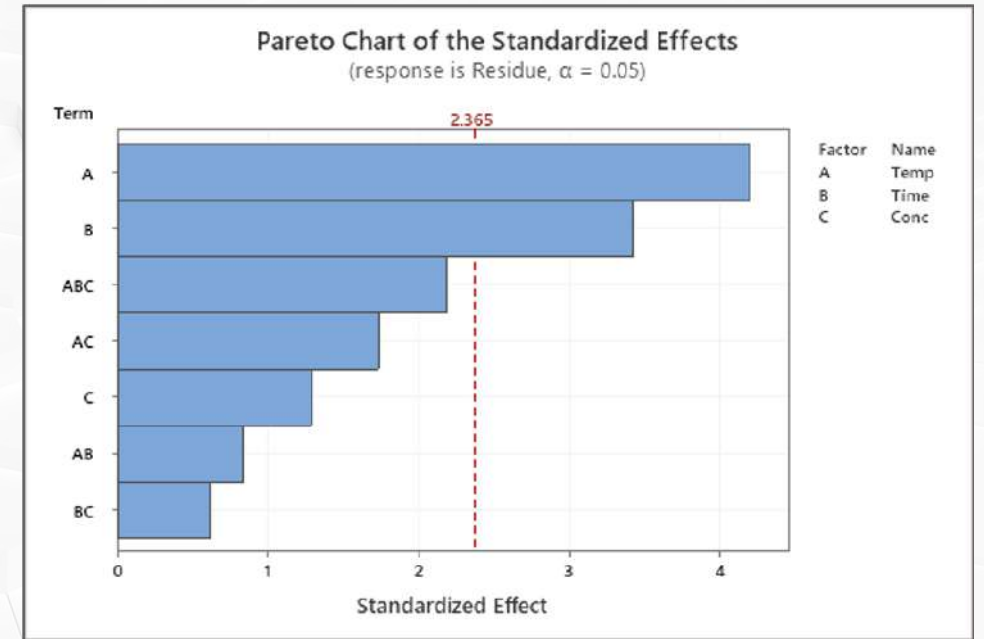
# SVILUPPO PRODOTTI E PROCESSI

## Design of Experiments (DOE)

- Screening designs
- Full factorial
- Fractional factorial
- Response surface
- Mixture
- Taguchi

## Power and Sample Size

- Tolerance intervals
- Normal and non-normal distributions



# AFFIDABILITÀ

## Distribution Analysis

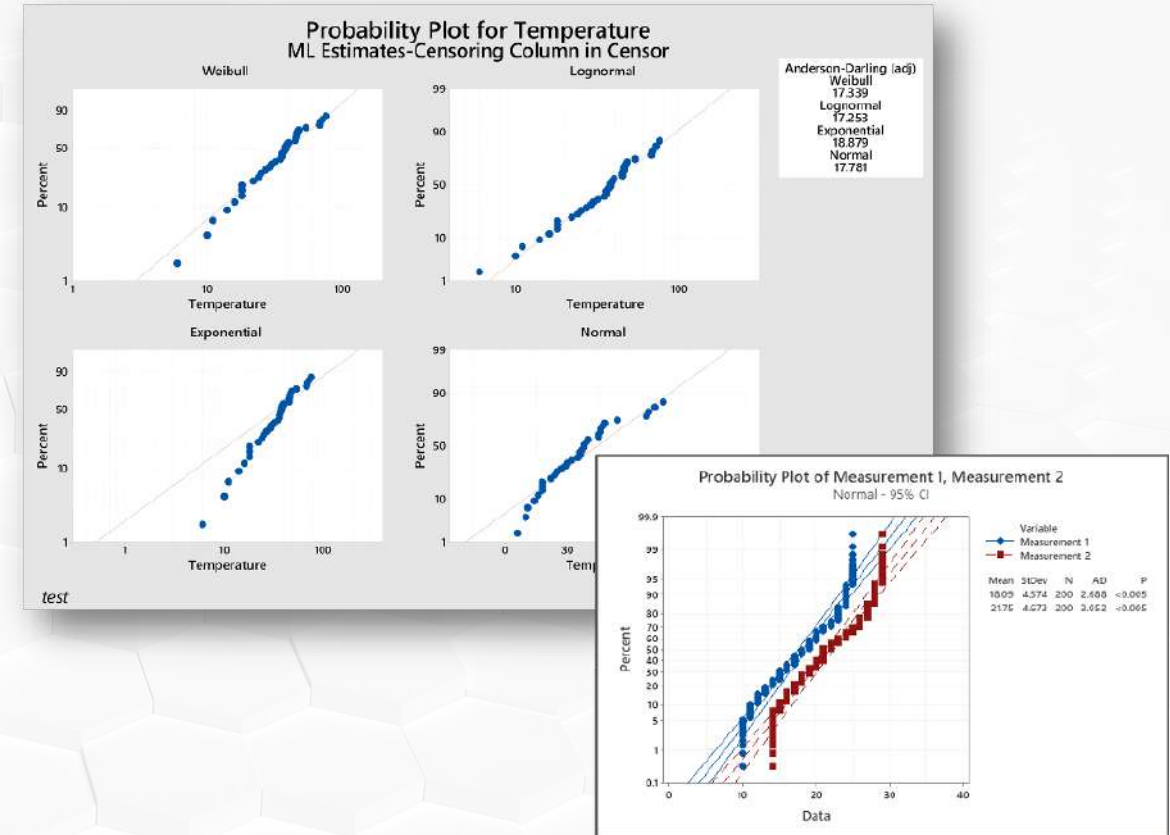
- Arbitrary censoring (left, right or interval censoring)
- Weibull analysis
- Censored data
- Test Plans
- Demonstration
- Estimation (sample size for distribution analysis)
- Accelerated Life Test

## Warranty Analysis

## Repairable Systems Analysis

## Regression with Life Data

## Probit Analysis



# BUSINESS ANALYTICS

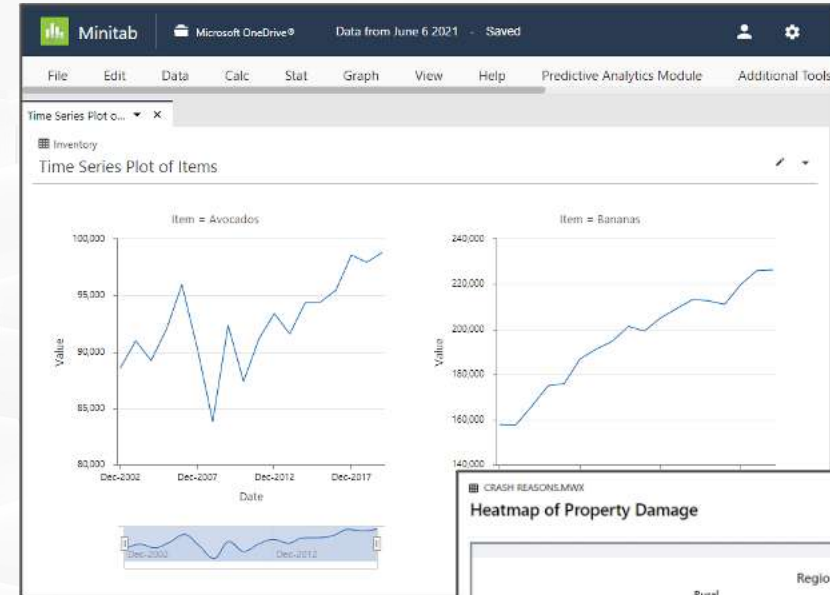
## Correlation

## Statistical Modeling

- Regression
- Non-linear regression
- Multivariate models
- Cluster analysis
- Classification and Regression Trees (CART®)
- Time Series Analytics
- ARIMA modeling
- Time series / forecasting

## Multivariate methods

## Chi-Square Test for Association



## Visualizations

- Scatterplots
- Heatmaps
- Boxplots



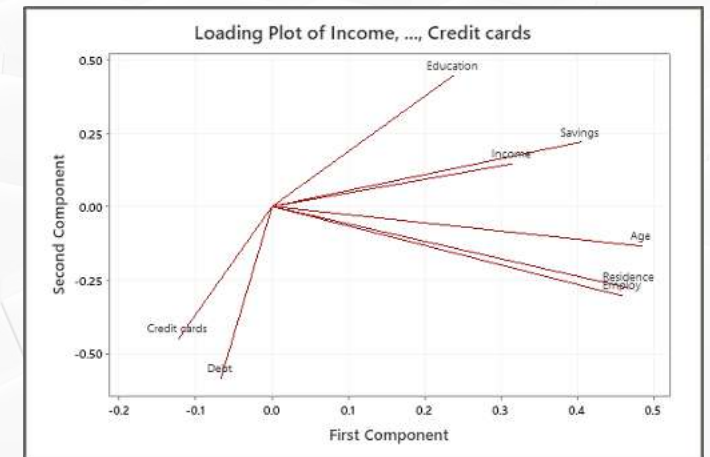
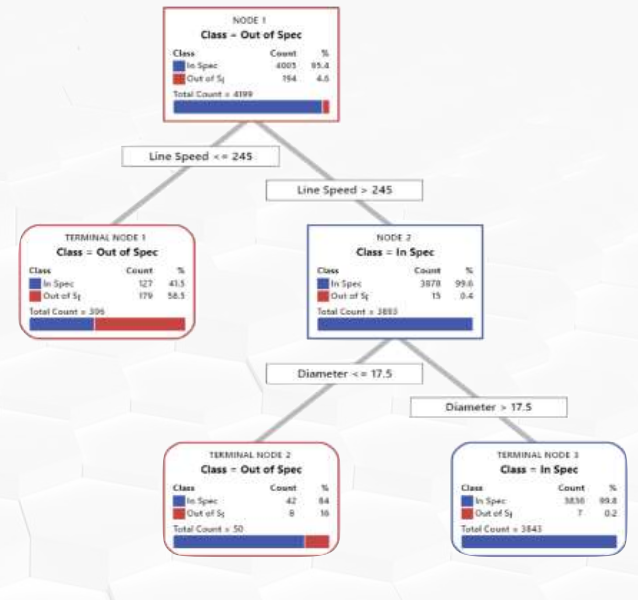
# MODELLI PREDITTIVI

## Multivariate

## Classification/Segmentation


## Predictive Modeling

- Logistic regression
- Poisson regression
- Time series and forecasting
- CART® Classification
- CART® Regression



# MODULO PREDICTIVE ANALYTICS

PREDICTIVE ANALYTICS

 [Clicca sul modulo per maggiori informazioni](#)

Automated Machine Learning

CART® Classification

CART® Regression

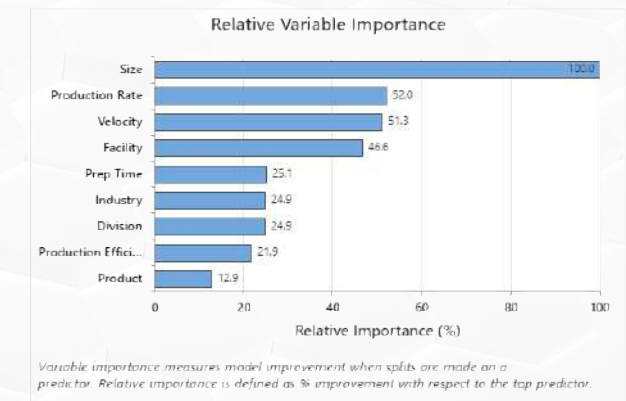
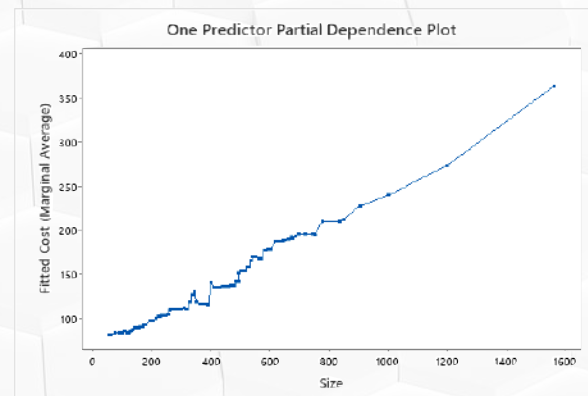
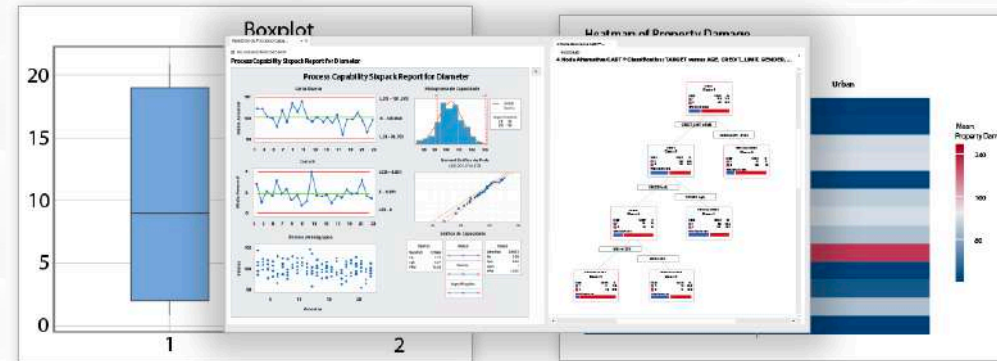
MARS®

Random Forests® Classification

Random Forests® Regression


TreeNet® Classification

TreeNet® Regression



# ALTRI MODULI ADDIZIONALI



 [Clicca sul modulo per maggiori informazioni](#)



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

# ANALISI DI CAPACITÀ

# Analisi della Capacità

## Che cos'è la Capacità di Processo

La capacità di processo può aiutare a stimare se un processo soddisfa un insieme di requisiti che viene definito dai limiti di specifica.

Uno studio di capacità può includere:

- Carte di controllo per stimare se il processo è sotto controllo
- I diagrammi di probabilità e i risultati del test di bontà di adattamento (goodness-of-fit test) per accertare il tipo di -distribuzione da utilizzare.
- Stime di capacità, come  $C_p$ ,  $C_{pk}$ ,  $P_p$ ,  $P_{pk}$ , e livello di sigma, per fornire misure di capacità potenziale e complessiva e la variabilità del processo.

## Quando usare la Capacità di Processo

Usare la analisi di capacità per assicurare che il processo soddisfa le specifiche del cliente e per stimare la proporzione di prodotto che risulta difettoso.

## Perché usare l'analisi della Capacità di Processo

L'analisi della capacità può aiutare a rispondere a domande come:

- Quale fornitore fornisce costantemente le parti di qualità superiore?
- La variabilità di un processo è abbastanza bassa per fornire costantemente parti che sono all'interno dei limiti di specifica?
- Il processo deve essere modificato per operare in modo più efficace entro i limiti specifica?

## Capability Indices

Upper specification limit

Lower specification limit

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6 \sigma_{within}}$$

$$C_{pk} = \min(C_{PL}, C_{PU})$$

$$C_{PL} = \frac{\bar{x} - LSL}{3 \sigma_{within}}$$

$$C_{PU} = \frac{USL - \bar{x}}{3 \sigma_{within}}$$

## Performance Index

Upper specification limit

Lower specification limit

$$P_p = \frac{USL - LSL}{6 \sigma_{overall}}$$

$$P_{pk} = \min(P_{PL}, P_{PU})$$

$$P_{PL} = \frac{\bar{x} - LSL}{3 \sigma_{overall}}$$

$$P_{PU} = \frac{USL - \bar{x}}{3 \sigma_{overall}}$$

# Cpk VS Ppk

In the short sense, Cpk and Ppk are about process capability and process performance, respectively.

Process capability, Cpk, is important because it indicates whether a process potentially can meet a specification. Essentially, it is a prediction of the ability of a process to meet a specification.

Process performance, Ppk, is important because it indicates how the actual process performed over a period of time. Essentially, it is an evaluation of how well a process performed.

So the key takeaway is that Cpk is the potential of a process to meet a specification (short term) while Ppk is how the process actually did (long term).

Another way to look at the difference is that Cpk is used for a subgroup of data, while Ppk is used for the whole process. Cpk is typically used while processing in the ideal conditions to identify if the process is capable of meeting the specifications. Ppk tends to be more realistic because it doesn't cut out real data, while Cpk data gathering could inadvertently skew the data into looking like a process is capable but not addressing its performance.

# Capability Analysis

## Example 1 : Quality level of active ingredient

### Problem

After scaling-up the process, process engineers need to check the quality level and improve the process if necessary. The lower specification limit is 360 mg/mL and the upper specification limit is 370 mg/mL. A Ppk of 1.33 or higher is considered acceptable.

### Data collection

Five samples are randomly selected from 65 batches and the amount of active ingredient is measured.

### Tools

- **Capability Sixpack > Normal**
- **Capability Analysis > Normal**

### Data set

ActiveIngredientCapability.MPJ

Variable	Description
Batch	Batch identification code
Active Ingredient	Amount of active ingredient (mg/mL) in the initial sample

# Final considerations

## Summary and conclusions

- The process appears to be stable, although many measurements fall outside the specification limits.
- Even though the process mean is located between the specification limits, it is not centered, and approximately 10% of the active ingredient values are outside those limits.
- The estimated mean of this process is 363.213, which is below the desired target. This indicates that more parts fall below the lower specification limit than above the upper specification limit.
- The process mean needs to be shifted and the variation reduced to meet customer requirements.

## Additional considerations

- To obtain meaningful parameter estimates, the process must exhibit stability. In normally distributed processes, the parameters of interest are generally the mean and the standard deviation.
- The assumption of normality is *critical* when performing a capability analysis based on the normal distribution. Even slight departures from normality may lead to large inaccuracies in estimations of process defect rates, if you assume normality. For more information on this topic, see pages 305–316 of [5].
- The confidence intervals provide a margin of error for the capability estimates. You can use the confidence intervals to conclude, at a specified level of confidence, whether a capability target has been demonstrated. For further information on the use and interpretation of confidence intervals in capability analyses, see pages 367–372 of [3].

# CORSI MINITAB - STATISTICA DI BASE

Essentials  
I

Statistica  
di  
Base

Essentials  
II

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

**ANOVA**  
ANALISI DELLA VARIANZA

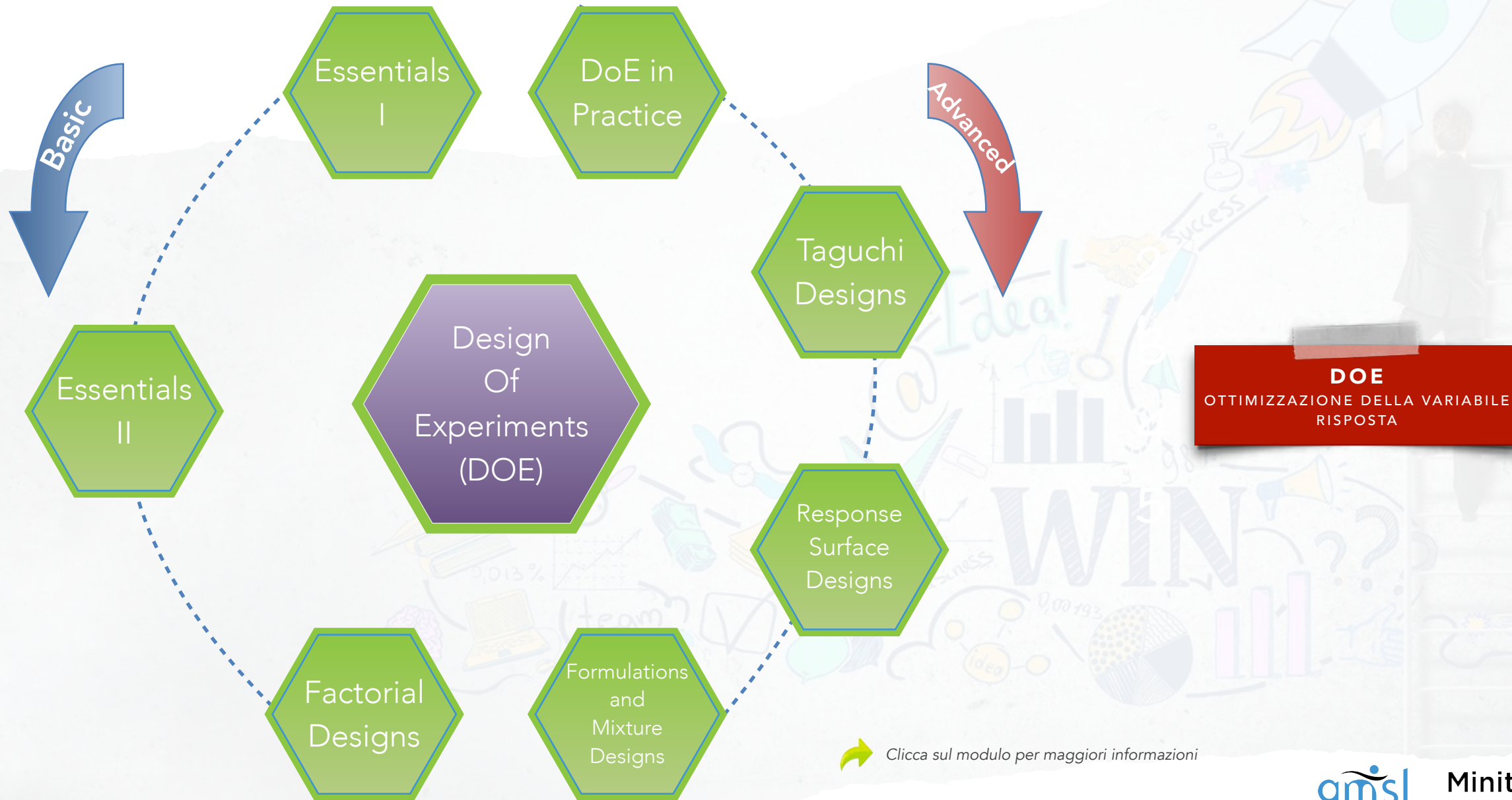
**REGRESSIONI**  
COSTRUZIONE DI MODELLI  
MATEMATICI

 [Clicca sul modulo per maggiori informazioni](#)

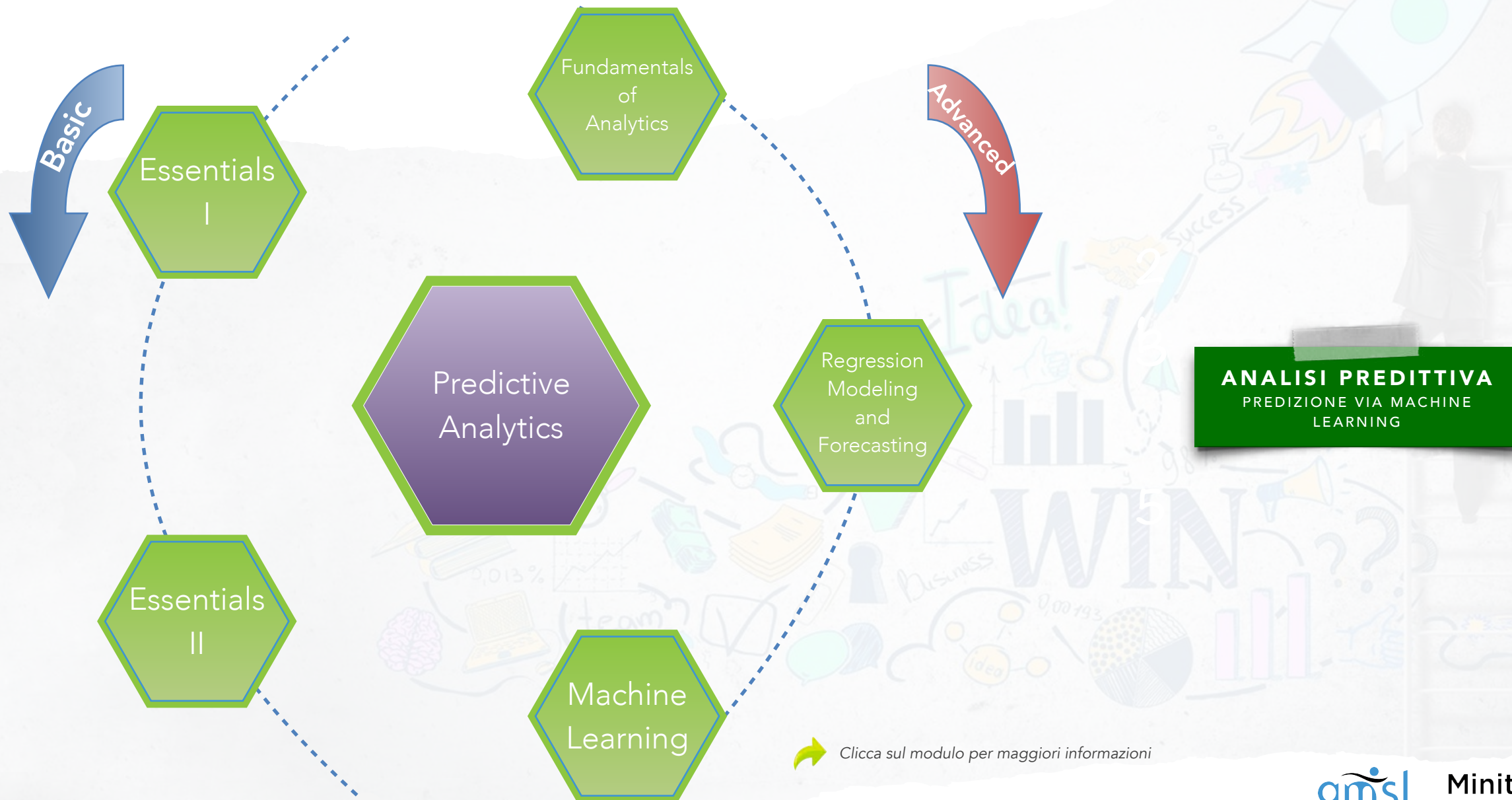
# CORSI MINITAB - STATISTICA PER LA QUALITÀ



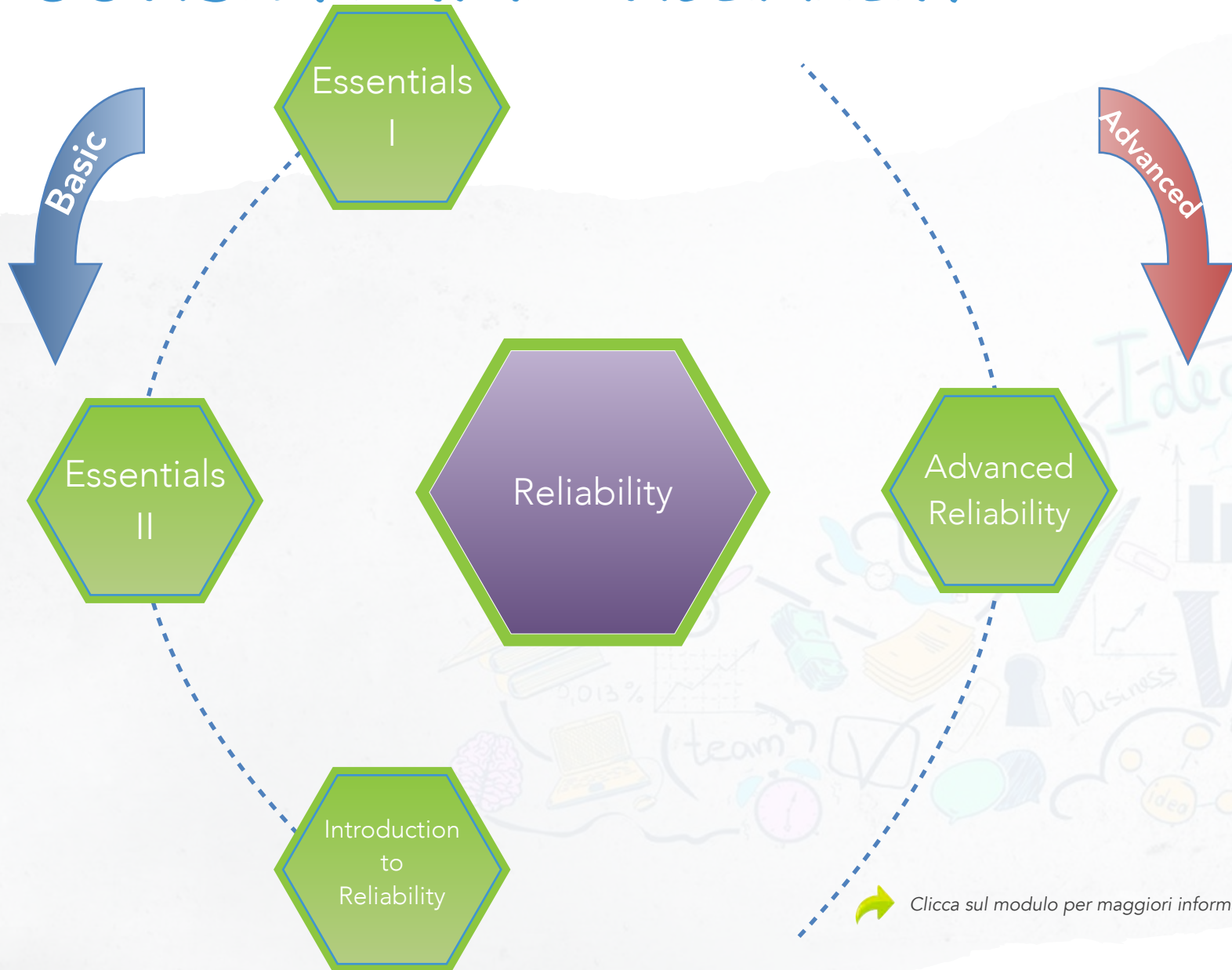
# CORSI MINITAB - DESIGN OF EXPERIMENTS



# CORSI MINITAB - PREDICTIVE ANALYTICS



# CORSI MINITAB - RELIABILITY



**ANALISI DI AFFIDABILITÀ**  
VITA UTILE DEL PRODOTTO

# CORSI MINITAB PER ARGOMENTI E SETTORI SPECIFICI



 [Clicca sul modulo per maggiori informazioni](#)



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

