

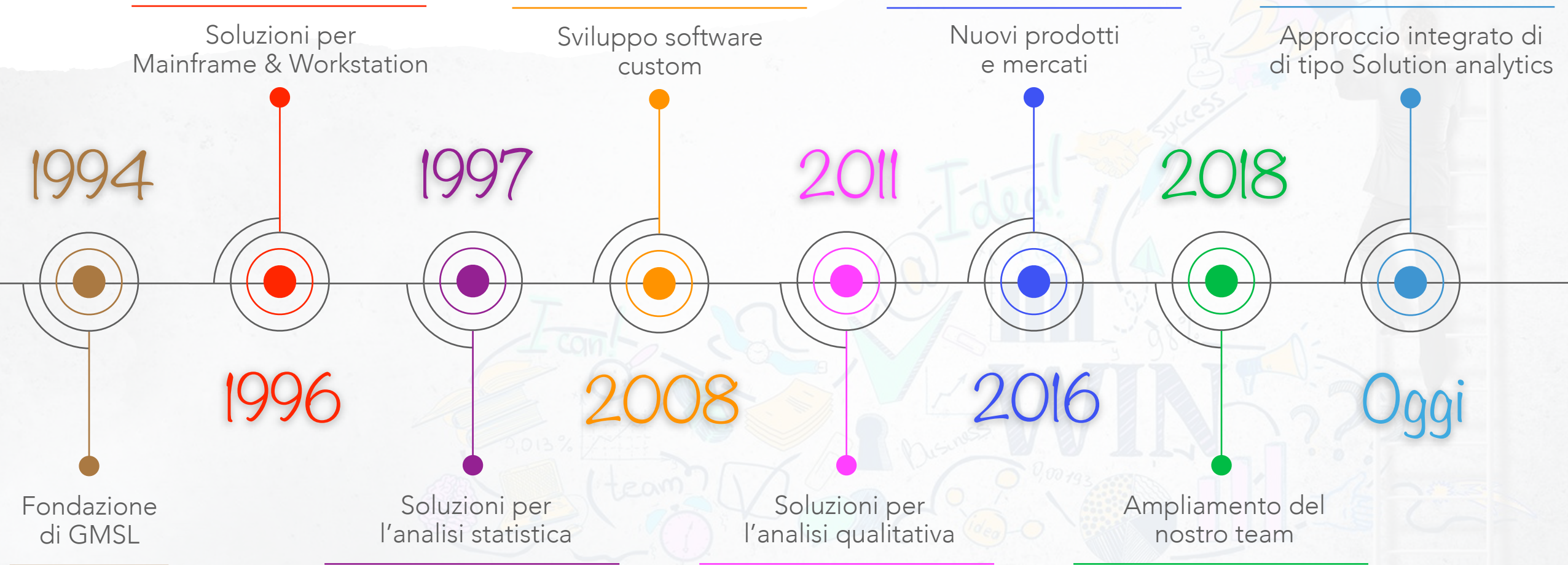


Grow.
Manage.
Simplify.
Learn.

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

Vendita
Software

Analisi
Predittiva &
AI

Coaching
per la
Progettazione
Robusta

Gestione
Dati

Statistica
Industriale

Sviluppo
Software
Scientifici

Minitab Suite
Training &
Consultancy



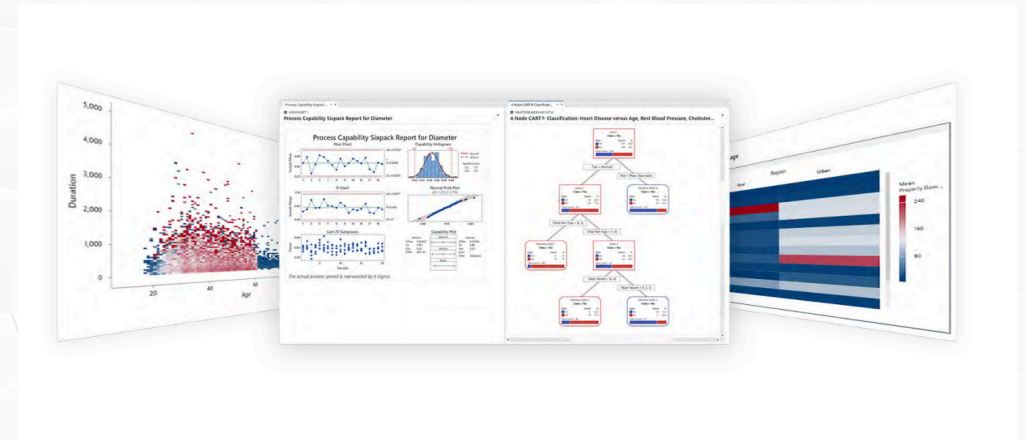
Minitab[®]

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!



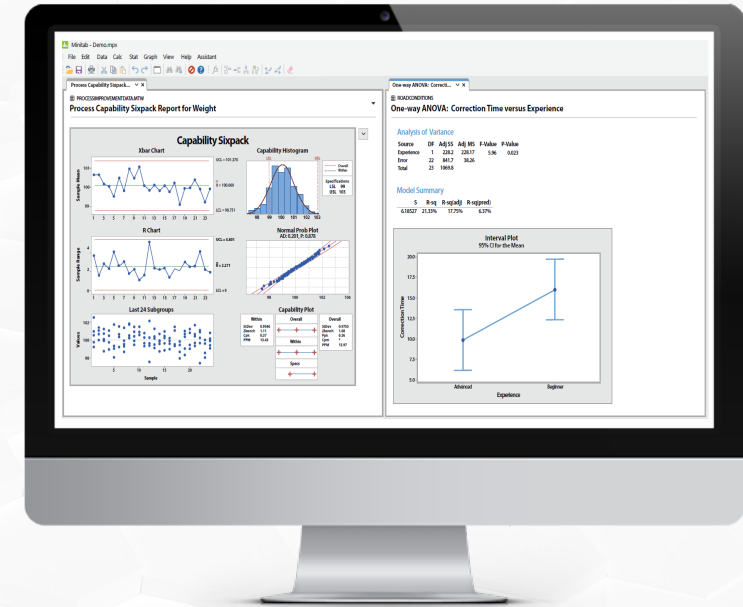
COSA NON È MINITAB

- 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

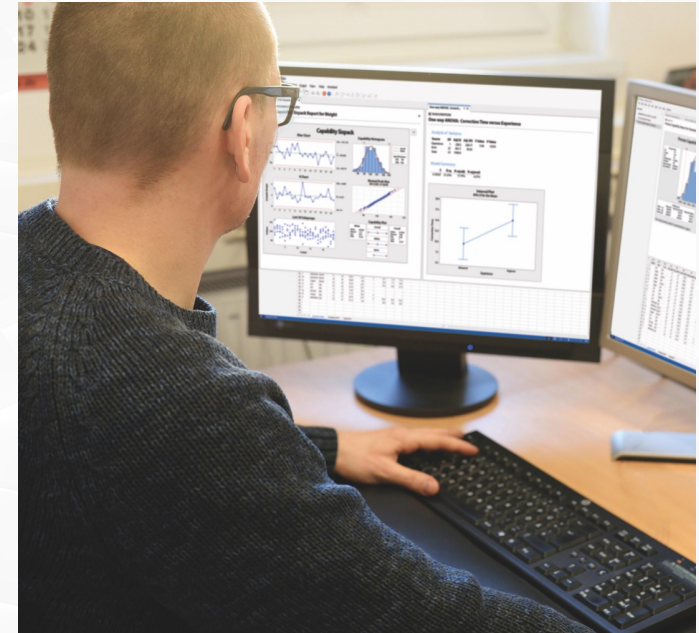


STANDARD A LIVELLO MONDIALE

- 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?

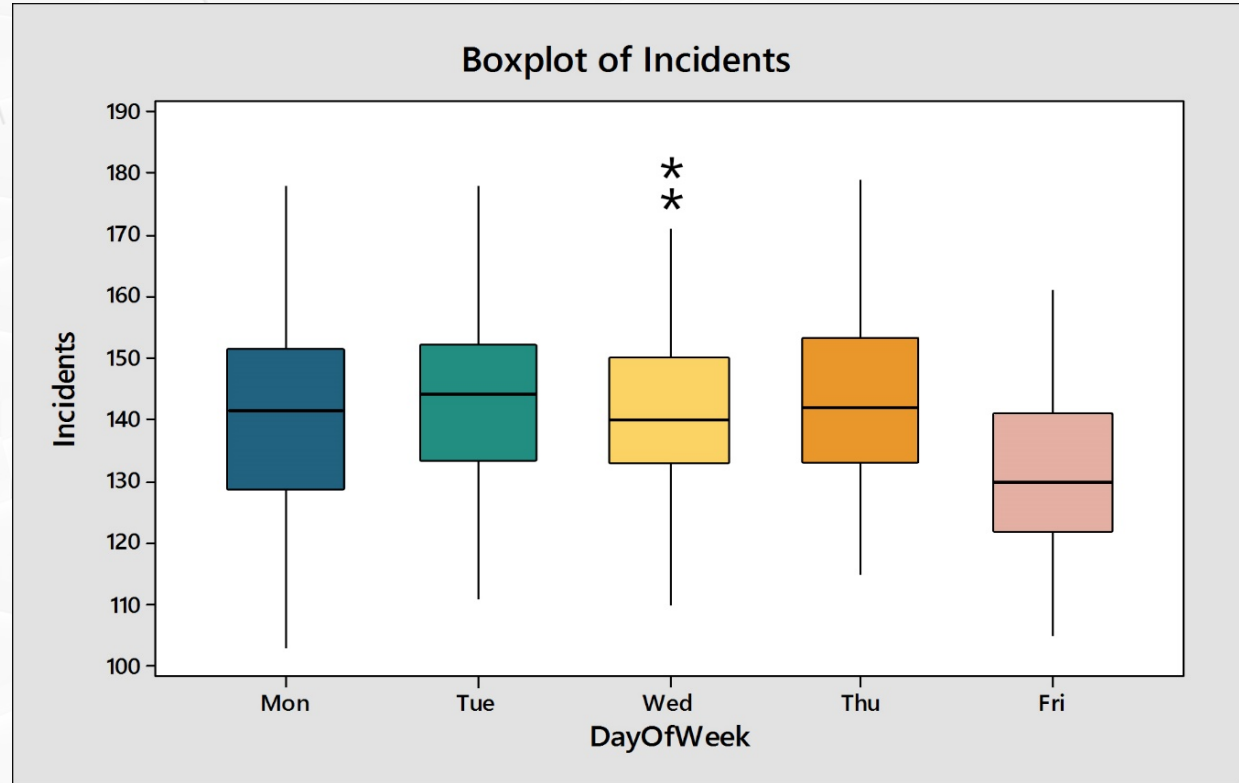
- Analizzare dati
- Controllare il sistema di misura
- Verificare in che stato è il processo
- Verificare se il processo è all'interno di specifiche
- Ottimizzare i processi e i prodotti
- Verificare e migliorare l'aspettativa di vita dei prodotti
- Fare previsioni: CART® + Predictive Analytics Module



ANALISI STATISTICHE

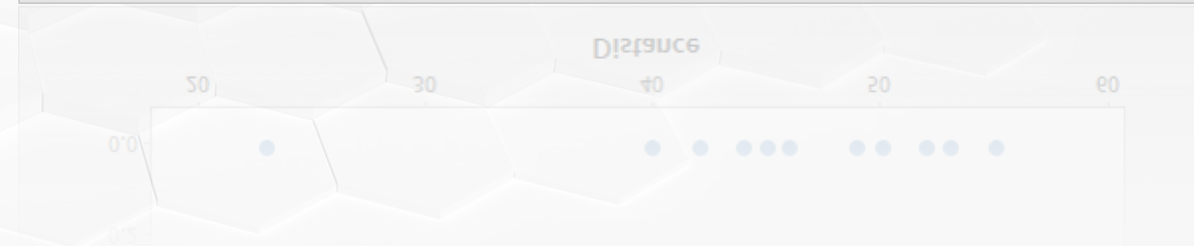
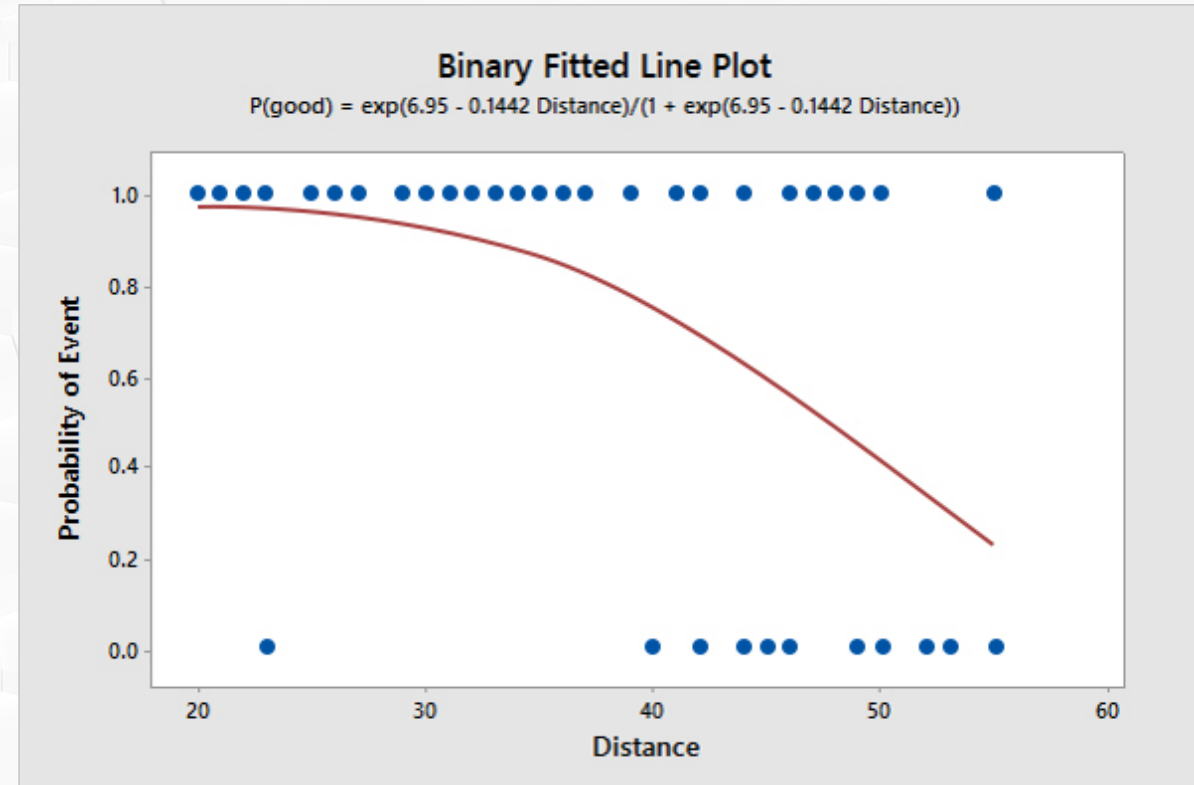
STATISTICA DI BASE

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



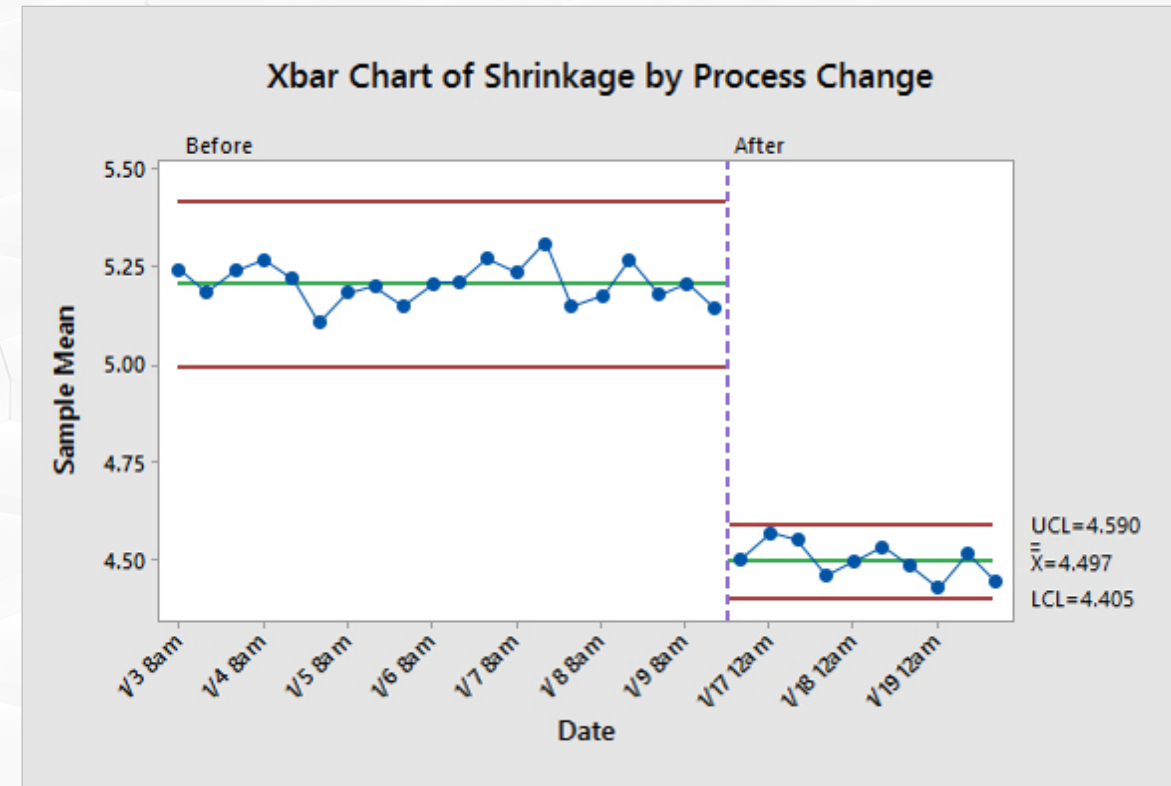
MODELLI AVANZATI

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



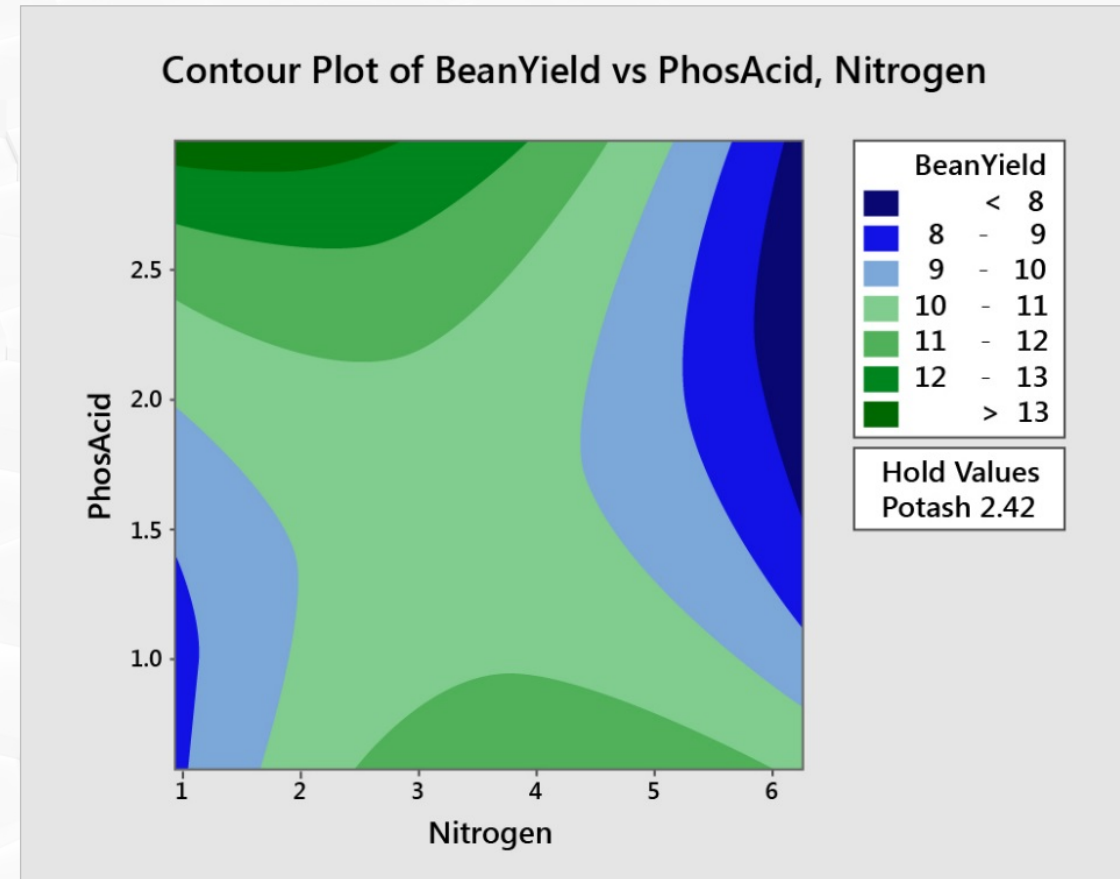
CARTE DI CONTROLLO

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



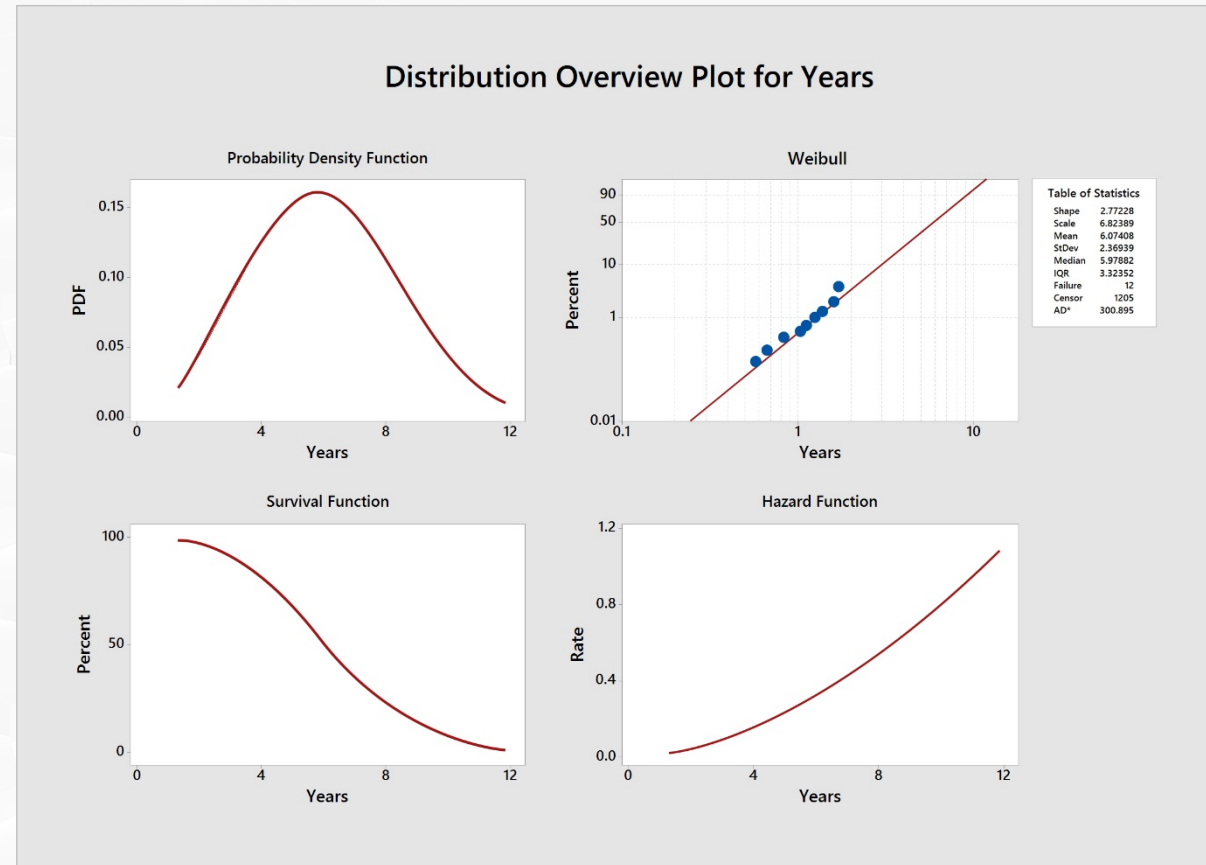
DESIGN OF EXPERIMENTS

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

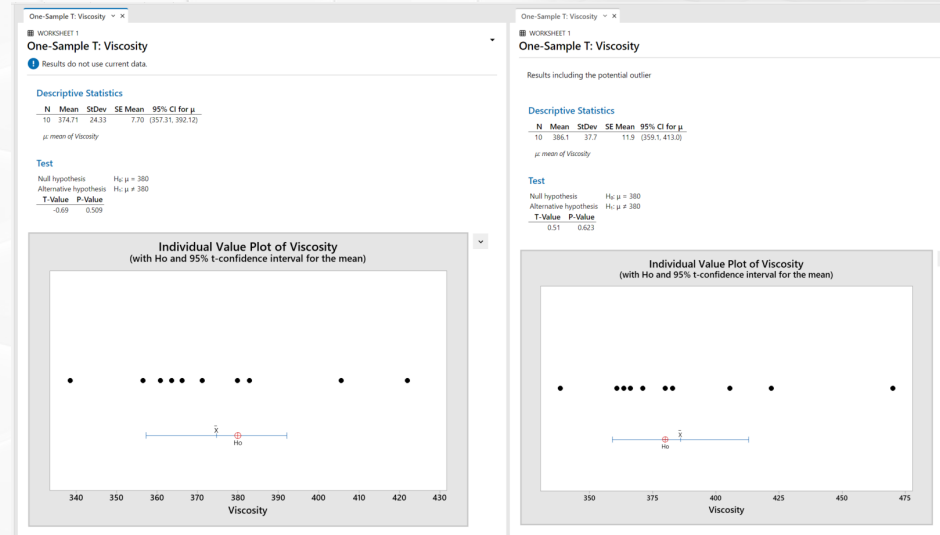
FACILE DA IMPARARE

UNA MIGLIORE ORGANIZZAZIONE

- Navigator
- Tabbed Worksheets
- Note
- Split view

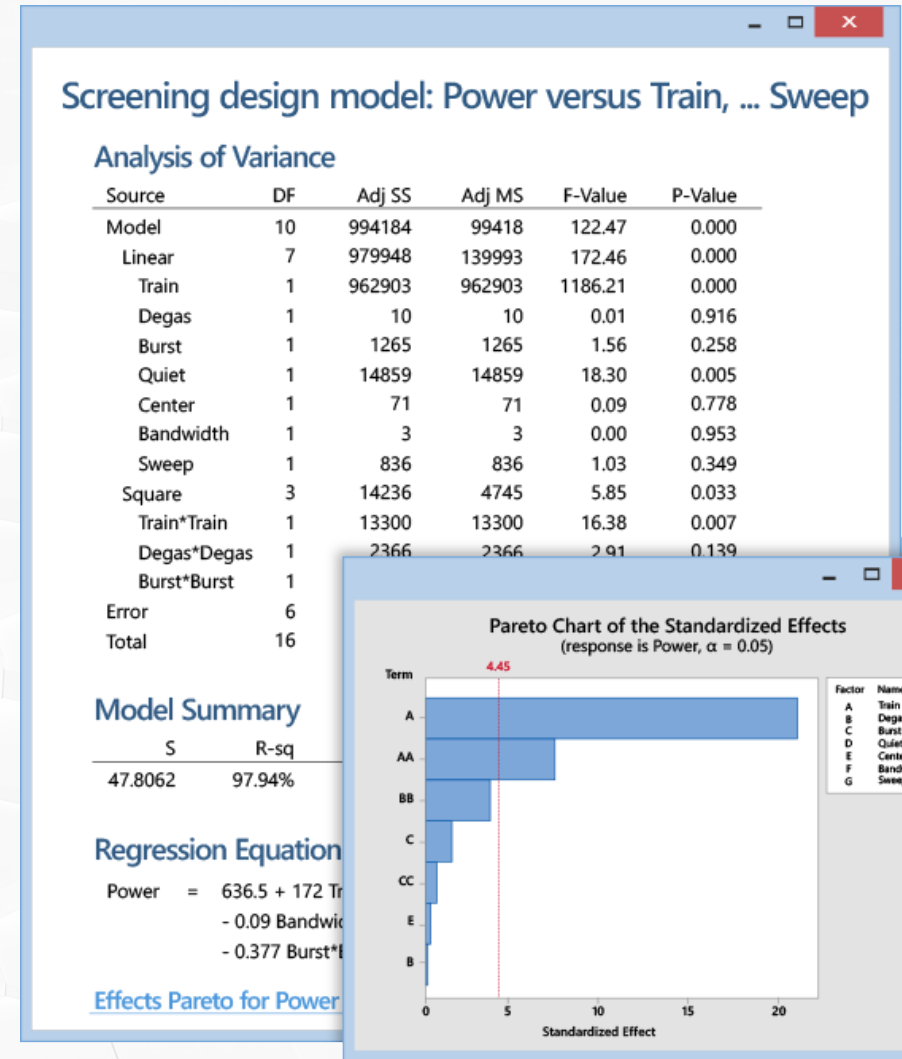
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	Thickness	Data	Measure1	Measure2	Measure3	Measure4		
1	72.80	48.43	15	13	16	18		
2	72.88	53.15	13	22	27	14		
3	78.32	47.37	22	19	18	19		
4	75.72	50.14	21	15	16	20		
5	75.87	46.45	18	22	22	17		

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

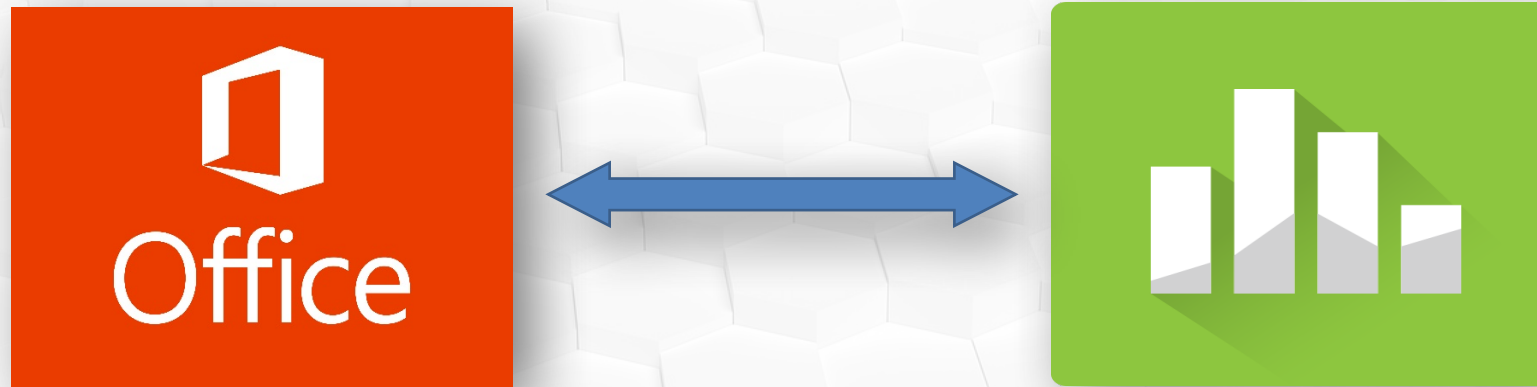


RISULTATI AFFIDABILI

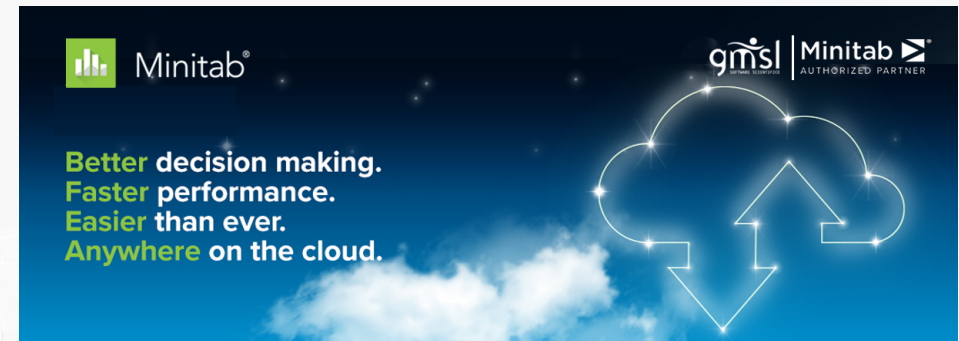
- Risultati statistici convalidati
- Calcoli che soddisfano i più alti standard del settore
- Supporto tecnico a livello mondiale



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





Grow.
Manage.
Simplify.
Learn.

CORRELAZIONE E REGRESSIONE

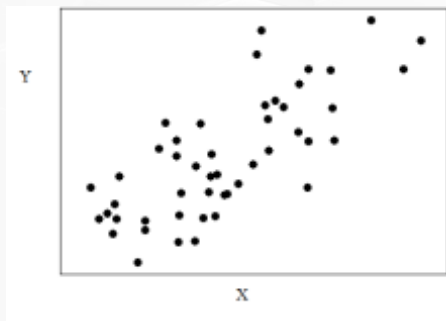
CORRELAZIONE

La correlazione è una relazione tra due variabili tale che a ciascun valore della prima corrisponda un valore della seconda, seguendo una certa regolarità. La correlazione non dipende da un rapporto di causa-effetto quanto dalla tendenza di una variabile a cambiare in funzione di un'altra.

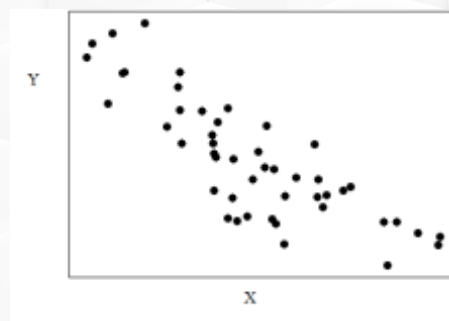
La correlazione è una misura del grado di associazione lineare tra due variabili

(il grado con il quale una variabile cambia con l'altra)

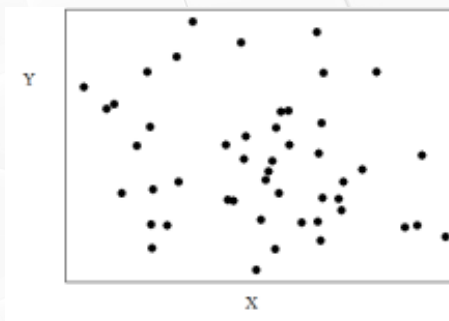
Associazione Lineare Positiva



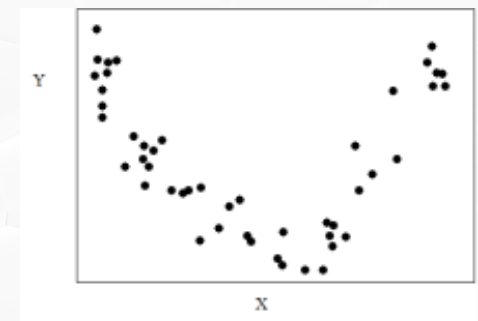
Associazione Lineare Negativa



Nessuna Associazione



Associazione Non Lineare



COME MISURO LA CORRELAZIONE?

Correlazione Pearson

Il coefficiente di correlazione (r oppure ρ) viene calcolato usando la formula:

$$\rho = \frac{\sum_{j=1}^N (X_j - \bar{X}) \cdot \sum_{k=1}^N (Y_k - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{j=1}^N (X_j - \bar{X})^2 \cdot \sum_{k=1}^N (Y_k - \bar{Y})^2}}$$

Il valore di r è sempre compreso tra -1 and 1:

- 1 indica una perfetta correlazione positiva.
- 0 indica nessuna correlazione.
- -1 indica una perfetta correlazione negativa.

P-value

Il p-value verifica le seguenti ipotesi:

H₀: Il coefficiente di correlazione (ρ o rho) della relazione tra popolazioni è uguale a zero.

H₁: ρ non è uguale a zero.

Osservazioni:

- Una forte correlazione non implica necessariamente una relazione cause-and-effect. Una forte correlazione tra due variabili può essere dovuta all'influenza di una terza variabile non considerata.
- Un coefficiente di correlazione vicino allo zero non *necessariamente* indica nessuna associazione; può significare che l'associazione non è lineare.
- La correlazione assume che i valori di entrambe le variabili siano liberi di variare.

REGRESSIONE LINEARE SEMPLICE

La **regressione** formalizza e risolve il problema di una relazione funzionale tra variabili misurate sulla base di dati campionari estratti da un'ipotetica popolazione infinita.

La Regressione semplice esamina la relazione tra variabile di risposta continua (Y) e la variabile predittore (X). L'equazione generale per la regressione semplice è:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

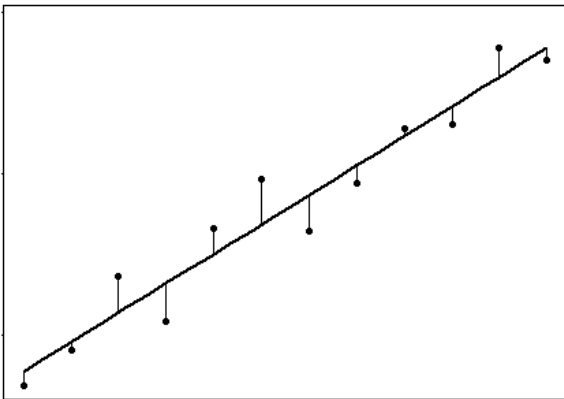
dove Y è la risposta, X è il predittore, β_0 è l'intercetta (il valore di Y quando X è uguale a zero), β_1 è il coefficiente angolare, e ε è l'errore casuale.

N.B. Per confermare la validità dell'analisi bisogna verificare che i **residui** (valori di Y ottenuti nel campionamento che differiscono da quelli predetti dal modello di regressione) siano:

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

INTERPRETAZIONE DEL MODELLO DI REGRESSIONE

- Retta di regressione
- Indici S , R^2 , $R^2_{\text{predicted}}$
- Risultati di ANOVA per valutare se il modello di regressione semplice è vantaggioso.



- Modello di regressione: $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$
- Modello ridotto: $Y = \beta_0 + \varepsilon$

Il modello ridotto dice che i cambiamenti in Y sono dovuti solamente ad errori casuali (ε). Questo è equivalente ad un modello di regressione semplice con un coefficiente angolare (β_1) pari a zero. Quindi, le ipotesi per l'ANOVA sono:

H_0 : β_1 è uguale a zero.

H_1 : β_1 non è uguale a zero.

Il P-value deve essere interpretato come:

- Se il p-value è minore o uguale a α , rifiutare H_0 . Il modello di regressione spiega significativamente più variabilità nella risposta rispetto al modello ridotto. β_1 non è uguale a zero.
- Se il p-value è più grande, non si potrà rifiutare H_0 . β_1 non è significativamente differente da zero.

POSSIAMO OTTENERE UNA PREVISIONE?

CI vs PI

USE CASE - CORRELAZIONE E REGRESSIONE

USURA DI UNA CINGHIA

A manufacturer supplies three types of belts for industrial motors. The manufacturer carries a line of belts (HS) that uses an additive to impede wear at higher speeds. The manufacturer is specifically interested in the performance of the HS belts. In particular, they would like a prediction for the expected hours of operation at a speed of 3250 rpm.

To measure performance, customers record the number of hours they use the belts until a predefined level of wear occurs.

The operating speed at which the belts are used is thought to influence their lifetime. Customers also record the average speed (measured in rpm) at which the belts operate during use.

Tools

- **Scatterplot**
- **Correlation**
- **Fitted Line Plot**
- **Fit Regression Model**

Speed	Predictor – Average operating speed of equipment (rpm)
Hours	Response – Hours of operation until belt showed signs of wear

CONSIDERAZIONI FINALI

Summary and conclusions

The simple linear regression analysis revealed that increasing the operating speed is associated with decreased hours of operation.

The slope of the regression equation indicates that, when you increase the speed by 1 rpm, the mean hours of operation is estimated to decrease by 0.4402.

When using regression procedures, be alert for outliers in both the X and Y variables. Outliers in the X variable(s) (high leverage points) can have a large influence on the regression coefficients and p-values. Plot the deleted residuals to detect high leverage points. Outliers in the Y variable can also cause problems. Plot the regular, standardized, or deleted residuals to detect outliers in the Y variable. If outliers are present, the regression model may no longer adequately fit the data nor predict future observations.

Additional considerations

Do not use regression analysis to assert that changes in the predictors cause changes in the response unless the predictor values were fixed at predetermined levels in a controlled experiment. If the values of the predictors are allowed to vary randomly, other factors may influence both the predictors and the response.

Do not apply regression results to values of X that are outside the sample range. For example, you should not use the regression equation derived in this example to predict hours of operation for a speed of 4500 rpm, because the highest speed involved in the analysis is 3660 rpm. The relationship between Hours and Speed may be very different for speeds above 3660 rpm.

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

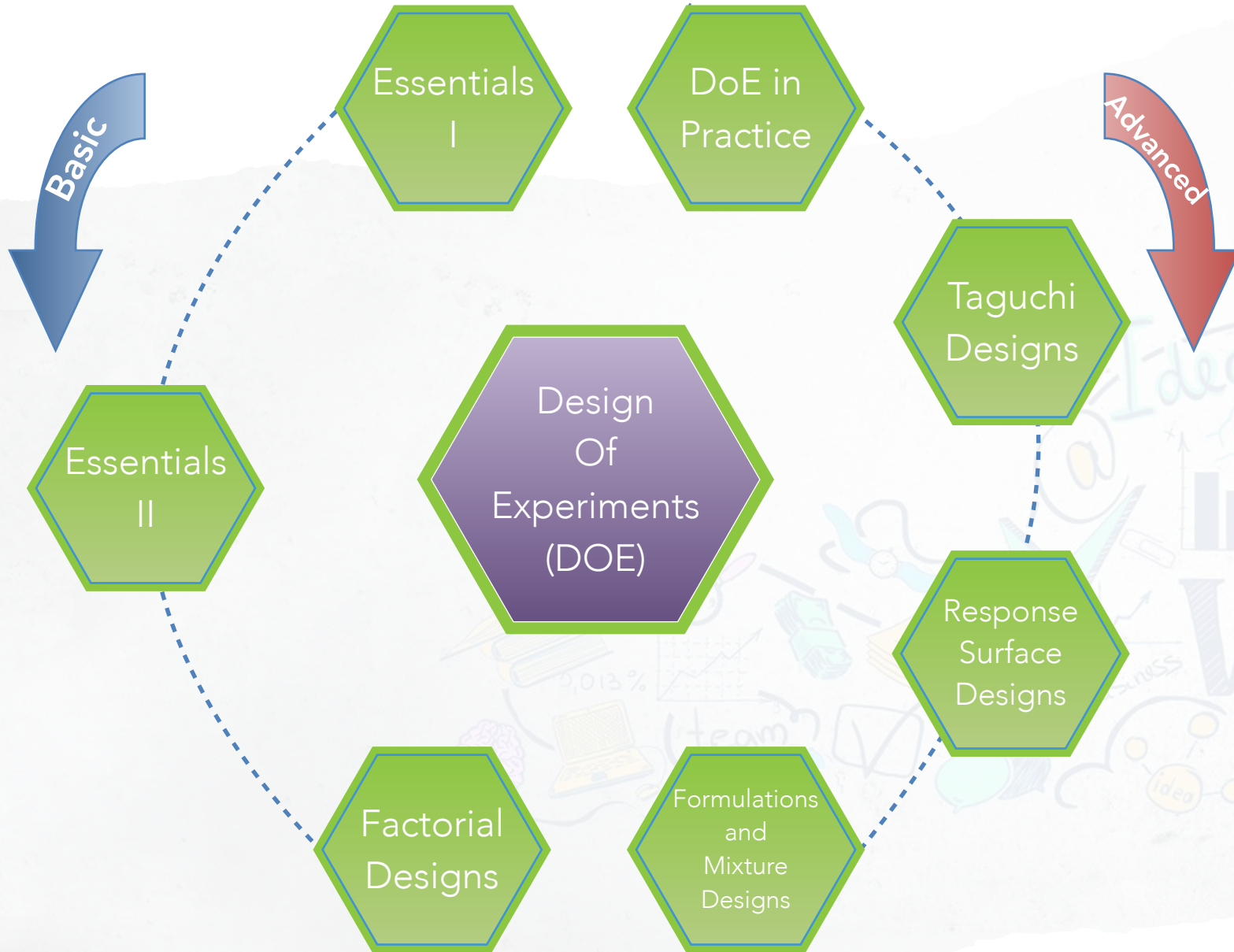
- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY

CORSI MINITAB - STATISTICA PER LA QUALITÀ



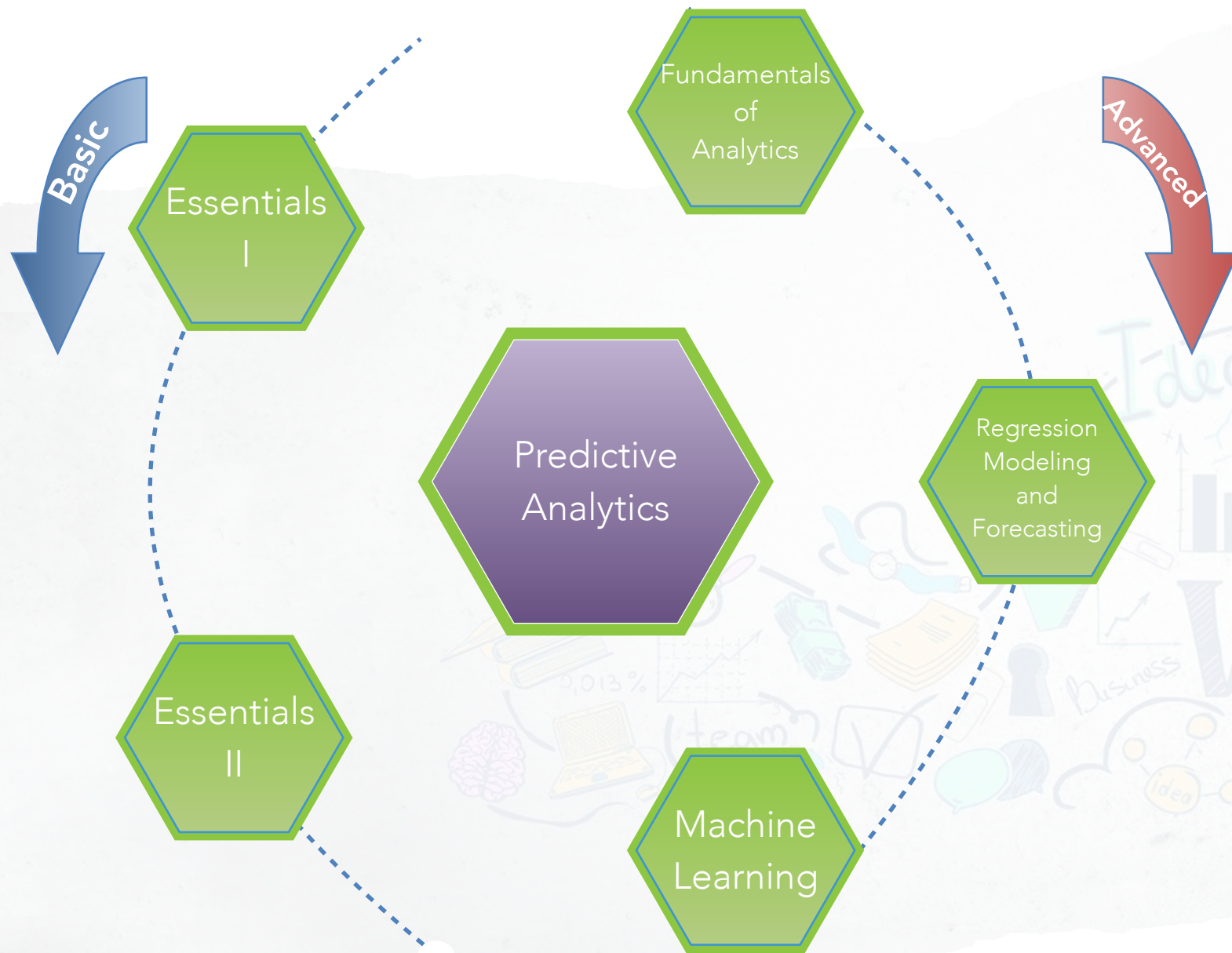
- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY

CORSI MINITAB - DESIGN OF EXPERIMENTS



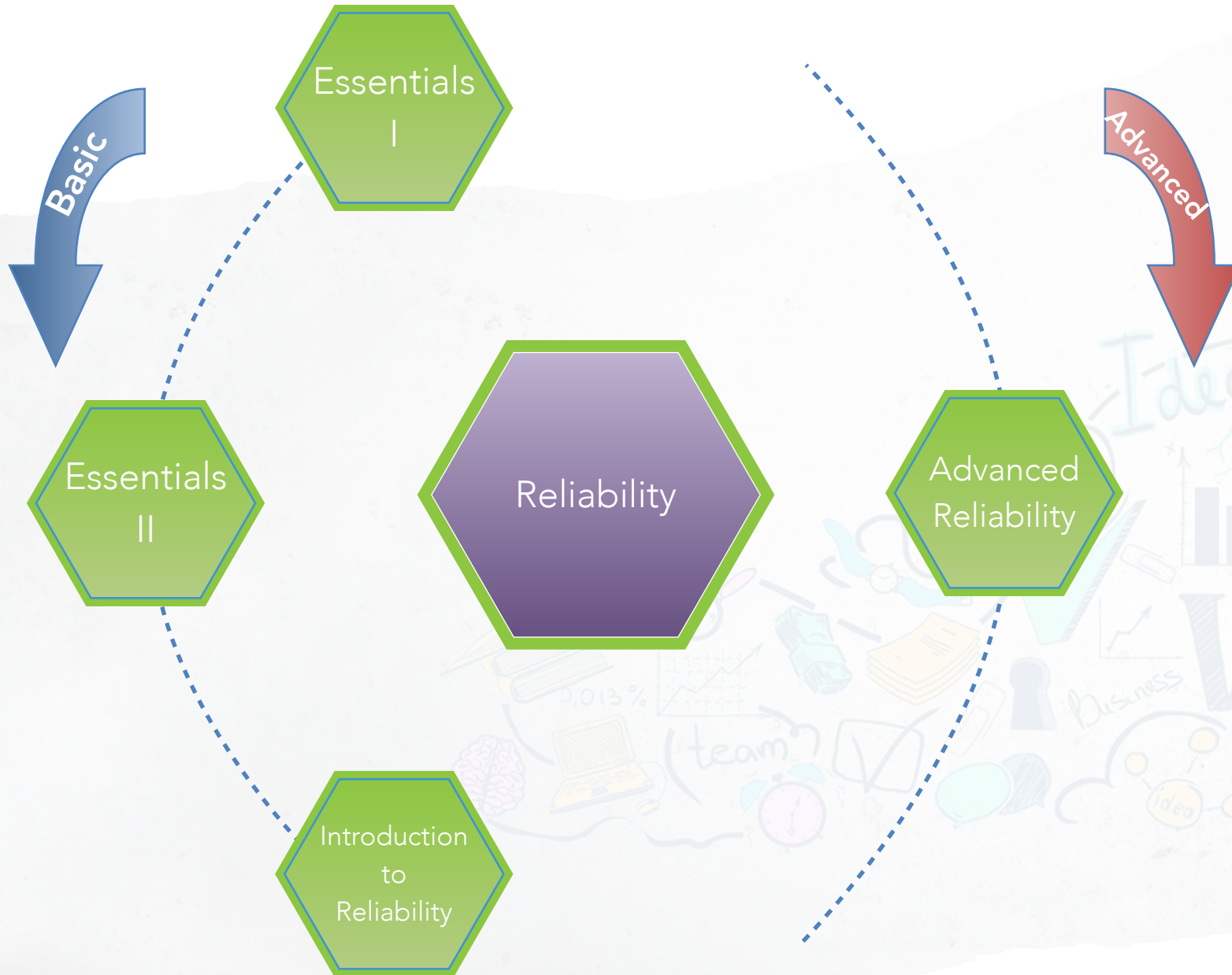
- 1 STATISTICA DI BASE
- 2 STATISTICA PER LA QUALITÀ
- 3 DESIGN OF EXPERIMENTS
- 4 PREDICTIVE ANALYTICS
- 5 RELIABILITY

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

0331.587511

