



ANALISI DI SIMULAZIONE

Di Luca Bazzani
info@lucabazzani.com



GLI ARGOMENTI

- Permettono di valutare differenti tesi partendo da un set di dati di partenza (ipotesi) variabile
- Analizzeremo
 - Gli scenari
 - Le tabelle dati
 - Il risolutore
 - Ricerca obiettivo



GLI SCENARI

- Gli scenari fanno una parte di un insieme di comandi talvolta definiti anche **strumenti di analisi di simulazione**
- Uno scenario è un insieme di valori che possono essere salvati e sostituiti automaticamente all'interno del foglio di lavoro.
- Gli scenari sono utili per prevedere il risultato di un modello di foglio di lavoro.
- È possibile creare e salvare diversi gruppi di valori di un foglio di lavoro e quindi passare a tali scenari nuovi per visualizzare diversi risultati.

GLI SCENARI

- Se ad esempio si desidera creare un bilancio, ma le entrate non sono certe, è possibile definire diversi valori delle entrate e passare da uno scenario all'altro per effettuare analisi di simulazione.
- È possibile denominare lo scenario dell'esempio Caso peggiore, impostare il valore nella cella B1 a € 50.000 e il valore nella cella B2 a € 13.200

	A	B
1	Entrate lordi	€ 50.000
2	Costo delle merci vendute	€ 13.200
3	Utile lordo	€ 36.800

LO SCENARIO ALTERNATIVO

- Il nome del secondo scenario potrebbe essere Caso migliore, il valore in B1 € 150.000 e il valore in B2 € 26.000.
- **Riepilogo scenari** Per confrontare diversi scenari è possibile creare un riepilogo che li riassume nella stessa pagina. Il riepilogo può elencare gli scenari affiancati o riportarli in un rapporto di tabella pivot .

	A	B
1	Entrate lordi	€ 150.000
2	Costo delle merci vendute	€ 26.000
3	Utile lordo	€ 124.000

CREAZIONE DI UNO SCENARIO

1. Nel gruppo **Strumenti dati** della scheda **Dati** fare clic su **Analisi di simulazione**, quindi su **Gestione scenari**.
2. Fare clic su **Aggiungi**.
3. Nella casella **Nome scenario** digitare un nome per lo scenario .
4. Nella casella **Celle variabili** immettere i riferimenti alle celle che si desidera modificare. **Nota** Per conservare i valori originali delle celle che verranno modificate, creare uno scenario che utilizzi i valori di cella originali prima di creare scenari finalizzati alla modifica di tali valori.
5. Selezionare le opzioni desiderate nella casella **Protezione**.
6. Fare clic su **OK**.
7. Nella finestra di dialogo **Valori scenario** digitare i valori desiderati per le celle variabili.
8. Per creare lo scenario, fare clic su **OK**.
9. Per creare ulteriori scenari, ripetere i passaggi dal 2 all'8. Dopo avere creato gli scenari, fare clic su **OK** e quindi su **Chiudi** nella finestra di dialogo **Gestione scenari**.

VISUALIZZAZIONE DI UNO SCENARIO

- La visualizzazione di uno scenario implica la modifica dei valori delle celle salvate come parte dello scenario stesso.
- Nel gruppo **Strumenti dati** della scheda **Dati** fare clic su **Analisi di simulazione**, quindi su **Gestione scenari**.
- Fare clic sul nome dello scenario da visualizzare.
- Fare clic su **Mostra**

CREAZIONE DI UN RIEPILOGO DEGLI SCENARI

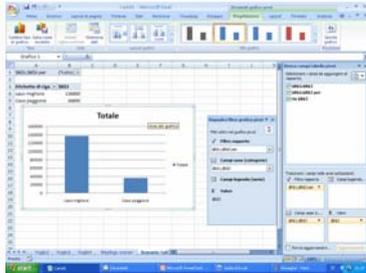
- Nel gruppo **Strumenti dati** della scheda **Dati** fare clic su **Analisi di simulazione**, quindi su **Gestione scenari**.
- Fare clic su **Riepilogo**.
- Fare clic su **Riepilogo scenari** oppure **Scenario rapporto di tabella pivot**.
- Nella casella **Celle risultato** immettere i riferimenti alle celle contenenti i valori che vengono modificati dagli scenari . Separare i riferimenti multipli con dei punti e virgola .
- **Nota** Le definizioni di celle risultato non è necessaria per la creazione di un riepilogo scenari, mentre lo è per la creazione di uno scenario di un rapporto di tabella pivot .

IL RIEPILOGO DEGLI SCENARI

	Valori correnti	Caso peggiore	Caso migliore
Celle variabili:			
\$B\$1	50000	50000	15000
\$B\$3	36800	36800	136800
Celle risultato:			
\$B\$3	36800	36800	136800

Note: la colonna Valori correnti riporta i valori delle celle variabili nel momento in cui il Riepilogo scenari è stato creato. Le celle variabili sono evidenziate in grigio.

IL RAPPORTO TABELLA PIVOT CON GRAFICO RIASSUNTIVO DEGLI SCENARI



IL CASO PRATICO

- Lavorate presso un corriere espresso
- Le politiche societarie hanno imposto un aumento delle tariffe per il trasporto in 2 giorni da 12,5€ a 13,2€
- Supponendo la domanda elastica al cambiamento di prezzo, quale è l'impatto sui guadagni alla fine del anno?
- Rappresentate l'impatto mostrando il confronto tra le 2 ipotesi anche dal punto di vista grafico (nдр: tabelle e grafici pivot?)
- PS: inserire le funzioni che effettuano i calcoli per ottenere i valori finali da confrontare

I DATI

Servizio	Tariffs base	Pacchi	Ricavo
Via terra	€ 8,15	14.000.000	€ 114.100.000,00
3giorni	€ 10,25	9.000.000	€ 92.250.000,00
2giorni	€ 12,50	9.000.000	€ 112.500.000,00
Notturno	€ 17,50	23.000.000	€ 402.500.000,00
Notturno prioritario	€ 24,75	800.000	€ 19.800.000,00
Totale			€ 741.150.000,00

CAMBIAMENTO DI TARIFFE

- La Direzione dell'Azienda di corrieri espressi in cui siete impiegati vi ha commissionato una nuova analisi
- Si intendono modificare le tariffe delle spedizioni in 3 giorni per invogliare l'acquisto dell'opzione 2 giorni (al fine di aumentare i ritmi produttivi)
- Il nuovo prezzo è di 11,5€
- L'alternativa è aumentare il prezzo dei trasporti notturni e via terra rispettivamente a 18,5€ e 10,15€
- Valutare quale delle 2 ipotesi impatta meglio sulla redditività aziendale

I DATI

Servizio	Tariffa base	Pacchi	Ricavo
Via terra	€ 8,15	14.000.000	€ 114.100.000,00
3giorni	€ 10,25	9.000.000	€ 92.250.000,00
2giorni	€ 12,35	9.000.000	€ 111.150.000,00
Notturno	€ 17,50	23.000.000	€ 402.500.000,00
Notturno prioritario	€ 24,75	800.000	€ 19.800.000,00
Totale			€ 739.800.000,00

LE TABELLE DATI

- Le tabelle dati costituiscono una parte di un insieme di comandi detti anche strumenti di analisi di simulazione.
- Una tabella dati è un intervallo che mostra come la modifica di alcuni valori nelle formule ne influenzi i risultati.
- Le tabelle dati offrono un modo rapido per calcolare più versioni con una sola operazione, nonché per visualizzare e confrontare nello stesso foglio di lavoro i risultati di tutte le variazioni.

CENNI PRELIMINARI

- È possibile creare tabelle dati a una o due variabili, a seconda del numero di variabili che si desidera verificare.
- **Tabelle dati a una variabile** È possibile utilizzare una tabella dati a una variabile se si desidera calcolare l'ingresso dei diversi tassi di interesse sull'importo di un mutuo mensile.
- **Tabelle di dati a due variabili** Con una tabella di dati a due variabili è possibile calcolare l'ingresso dei diversi tassi di interesse e delle diverse condizioni di prestito sull'importo del mutuo.
- **Calcoli delle tabelle dati** Le tabelle dati vengono ricalcolate ogni volta che viene calcolato il foglio di lavoro, anche se non sono state apportate modifiche. Per velocizzare il calcolo di un foglio di lavoro contenente una tabella dati, è possibile modificare le opzioni **Calcolo** in modo da ricalcolare automaticamente il foglio di lavoro ma non le tabelle dati

TABELLE DATI A UNA VARIABILE

	A	B	C	D
1	Analisi mutuo			Rate
2	Acconto	Nessuno		€ 672,68
3	Tasso d'interesse	9.50%	9.00%	€ 643,70
4	Durata (mesi)	360	9.25%	€ 658,14
5	Importo prestito	€ 80.000	9.50%	€ 672,68

Cella di input: **B3**
 Elenco di valori sostituiti nella cella di input **B3**

TABELLE DATI A DUE VARIABILI

	A	B	C	D	E
1	Analisi mutuo				
2	Acconto	Nessuno	€ 672,68	180	360
3	Tasso d'interesse	9.50%	9.00%	€ 811,41	€ 643,70
4	Durata (mesi)	360	9.25%	€ 823,35	€ 658,14
5	Importo prestito	€ 80.000	9.50%	€ 835,38	€ 672,68

Cella di input per riga: **B3**
 Cella di input per colonna: **C3**
 Elenco di valori sostituiti nella cella di input **B3**

CREAZIONE DI TABELLE DATI A UNA VARIABILE

- È necessario progettare tabelle dati a una variabile, in modo che i valori di input siano elencati in una colonna (orientati per colonna) o in una riga (orientati per riga). Le formule utilizzate in una tabella dati a una variabile devono fare riferimento a una cella di input.
- **ATTENZIONE:** le strutture sono rigide e vanno rispettati i posizionamenti spiegati nelle slide successive!!!
- **ULTERIORE AVVISO:** selezionare l'intervallo celle comprendenti la riga e la colonna di intestazione della tabella dati da realizzare. DEVE essere inclusa la cella contenente la formula.

CREAZIONE DI TABELLE DATI A UNA VARIABILE

- Digitare in una riga o in una colonna l'elenco di valori che si desidera sostituire nella cella di input.
- Eseguire una delle operazioni seguenti:
 - Se la tabella dati è orientata per colonna, digitare la formula nella riga sopra il primo valore e una cella a destra della colonna dei valori. Digitare eventuali altre formule a destra della prima.
 - Se la tabella dati è orientata per riga, digitare la formula nella colonna alla sinistra del primo valore e una cella al di sotto della riga di valori. Digitare eventuali altre formule al di sotto della prima.
- Selezionare l'intervallo di celle contenente le formule e i valori che si desidera sostituire.
- Nel gruppo **Strumenti dati** della scheda **Dati** fare clic su **Analisi di simulazione**, quindi su **Tabella dati**.
- Eseguire una delle operazioni seguenti:
 - Se la tabella dati è orientata per colonna, digitare il riferimento di cella per la cella di input nella casella **Cella di input per colonna**.
 - Se la tabella dati è orientata per riga, digitare il riferimento alla cella di input nella casella **Cella di input per riga**.

CREAZIONE DI UNA TABELLA DATI A 2 VARIABILI

- Le tabelle dati a due variabili utilizzano solo una formula due elenchi di valori di input. È necessario che la formula faccia riferimento a due celle di input diverse.
- Immettere la formula che si riferisce alle due celle di input in una cella del foglio di lavoro.
- Digitare un elenco di valori di input nella stessa colonna, al di sotto della formula.
- Digitare il secondo elenco nella stessa riga, a destra della formula.
- Selezionare l'intervallo di celle contenente la formula e la riga e la colonna di valori.
- Nel gruppo **Strumenti dati** della scheda **Dati** fare clic su **Analisi di simulazione**, quindi su **Tabella dati**.
- Nella casella **Cella di input per riga** immettere il riferimento alla cella di input per i valori di input della riga.
- Nella casella **Cella di input per colonna** immettere il riferimento alla cella di input per i valori di input della colonna.
- Fare clic su **OK**.

VALUTAZIONE DI UN MUTUO

- Dovendo acquistare casa, state valutando una serie di opzioni relative al mutuo offerte dalla banca
- Le ipotesi vagliate sono 3 e agiscono sui tassi di interesse (9%, 9.25%, 9.5%)
- L'importo finanziato è pari a 80000€ e la durata del mutuo è pari a 360 periodi
- Calcolare l'importo della rata nei 3 casi

TABELLE DATI A UNA VARIABILE

ANALISI MUTUO			RATE
Account	Nessuno		€ 672,68
Tasso interesse	9,50%	9,00%	
Durata (mesi)	360	9,25%	
Importo prestito	€ 80.000,00	9,50%	

ALTRE IPOTESI DI VALUTAZIONE DEL MUTUO

- A fronte dei dati presentati in precedenza, ora si desidera valutare l'opportunità di scegliere anche tra 2 differenti ipotesi di durata del mutuo:
 - 180 mesi
 - 360 mesi

LA PROCEDURA

- Nel gruppo **Strumenti dati** della scheda **Dati** fare clic su **Analisi di simulazione**, quindi su **Ricerca obiettivo**.
- Immettere nella casella **Imposta la cella** il riferimento alla cella contenente la formula che si desidera risolvere.
- Nella casella **Al valore** digitare il risultato desiderato.
- Nella casella **Cambiando la cella** immettere il riferimento alla cella contenente il valore che si desidera modificare.
- Ricerca obiettivo cerca la soluzione più vicina possibile senza superare il valore target.

VALUTAZIONE DI UN INVESTIMENTO

- State ancora valutando se acquistare o meno casa
- Siete impegnati in estenuanti trattative con la banca
- Volete vedere quale tasso di interesse dovete negoziare per pagare una rata mensile di 800€ a fronte di uno schema di pagamenti come presentato di seguito
- In seguito, poiché la banca, data l'attuale situazione del mercato immobiliare, è particolarmente rigida sui tassi di interesse, volete sapere quante rate dovete versare per riuscire a mantenere la rata entro gli 800€ stimati sopra

TRATTATIVE CON LA BANCA

<i>importo prestito</i>	€ 100.000,00
<i>durata prestito</i>	180
<i>tasso interesse</i>	7,02%
<i>rata</i>	-€ 899,95

ESERCITAZIONE

- Nella vostra azienda si ha la distribuzione dei costi che viene riportata nella diapositiva successiva
- Il management vi ha posto come obiettivo la riduzione dei costi del personale al 20% in quanto non è possibile agire sui costi di trasporto perché il prezzo dei carburanti è una variabile esogena non controllabile
- Quale è il costo della manodopera conseguente? E l'impatto sul totale dei costi?

I DATI DEL PROBLEMA

	Manodopera	Trasporto	Tasse	Servizi	Totale
Costo	€ 18.000.382,00	€ 35.000.000,00	€ 7.000.000,00	€ 19.000.000,00	€ 79.000.382,00
Percentuale	22,79%	44,30%	8,86%	24,05%	

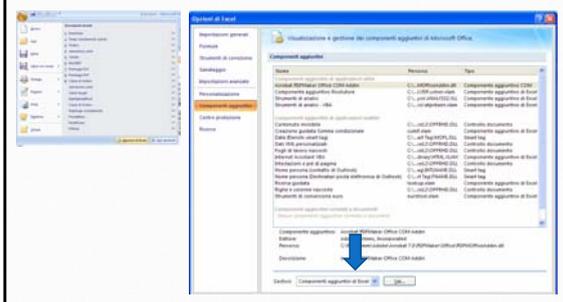
IL RISOLUTORE

- Ricerca Obiettivo è uno strumento utile per determinare di quanto occorre variare un singolo input in modo che una formula generi un risultato desiderato ma non risulta essere utile per determinare la migliore combinazione di input
- Non è molto utile quando è necessario determinare la miglior combinazione possibile di vari input
- Viene in aiuto per problemi in cui esistono combinazioni di valori da reperire con vincoli di varia natura il RISOLUTORE

IL RISOLUTORE

- È un componente aggiuntivo di Excel installabile a posteriori
- Per installarlo selezionare Opzioni di Excel, la scheda Componenti Aggiuntivi
- Attivare la funzionalità di gestione dei componenti aggiuntivi
- Installare secondo le normali procedure
- Al interno del ribbon Dati compare un nuovo gruppo di comandi definito ANALISI
- Nel gruppo di comandi in questione si trova il RISOLUTORE

LE PROCEDURE DI INSTALLAZIONE



IL RISOLUTORE



CONSIGLI

- È utile creare una copia dei dati prima di procedere all'analisi con il risolutore in quanto a fine procedura è possibile ottenere la sovrascrittura dei dati da analizzare con conseguente perdita dei dati iniziali
- È possibile salvare degli SCENARI alla fine della procedura di inserimento di vincoli e obiettivi, ma nel caso i dati sostituiranno i valori presenti
- Pertanto è preferibile salvare prima un set di dati originari al fine di poterli ripristinare in caso di necessità

UTILIZZO DEL RISOLUTORE

- Siete degli imprenditori che hanno a disposizione una macchina che può lavorare 200 ore al mese e ha la possibilità di produrre 2 principali prodotti:
 - CD con una cadenza di 100 pezzi all'ora
 - DVD con una cadenza di 50 pezzi all'ora.
- Volete massimizzare il profitto sapendo che il valore di mercato dei CD è di 1€/unità mentre dei DVD è di 3€/unità. Nel massimizzare il profitto, dovete anche tener conto di un vincolo di progettazione della macchina per cui non si può adibirla per più di 120 ore alla produzione di DVD.

IMPOSTARE IL PROBLEMA

- Prima di iniziare a lavorare su Excel bisogna strutturare il problema identificando:
 - Variabili
 - Funzione obiettivo
 - Vincoli
- Le **variabili decisionali** sono quelle decisioni che potete prendere per raggiungere l'obiettivo. In questo caso le variabili sono:
 - Quantità di ore da adibire alla produzione di CD (X)
 - Quantità di ore da adibire alla produzione di DVD (Y)

IMPOSTARE IL PROBLEMA

- La **funzione obiettivo** rappresenta la funzione che descrive cosa si vuole massimizzare. In questo caso la funzione obiettivo è rappresentata da quanto si riesce ad ottenere vendendo la produzione di CD e DVD che si decidono di produrre:
 - Funzione obiettivo: soldi da CD + soldi da DVD = X ore * 100 unità/ora * 1 €/unità + Y ore * 50 unità/ora * 3 €/unità = $100X + 150Y$
- I **vincoli** rappresentano delle limitazioni alle variabile decisionali. In questa caso i 2 vincoli sono sul massimo ore a disposizione della macchina e sulla limitazione di ore da dedicare alla produzione di DVD
 - Numero massimo ore: X ore + Y ore \leq 200 ore
 - Numero massimo ore DVD: Y ore \leq 120 ore

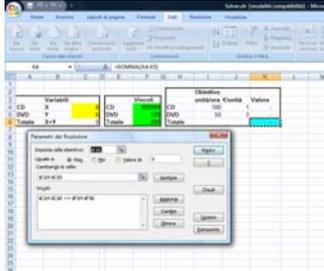
IMPOSTARE IL PROBLEMA

	CD	DVD	CD	DVD	Totale
Variabili	X	Y			
CD	1	0	120	0	
DVD	0	1	0	200	
Totale	X+Y				100X+150Y

PRECISAZIONI

- **Variabili:** indicate nell'Excel dallo sfondo giallo sono nel nostro caso CD (X) e DVD (Y). La variabile ore totali è una variabile dipendente, somma delle due precedenti, e non è quindi considerata variabile decisionale.
- **Vincoli:** indicati in verde in Excel si riferiscono alle variabili decisionali ed eventualmente a loro combinazioni – in questo caso solo una delle due variabili decisionali ha un vincolo (DVD \leq 120 ore). Siccome i CD in questo caso non sono sottoposti a vincoli, si usa un valore fittizio molto elevato (999999). L'ultimo vincolo è sul numero massimo di ore $X+Y \leq 200$ ore.
- **Funzione obiettivo:** indicata in azzurro, è rappresentato come una funzione delle variabili decisionali.

LA RISOLUZIONE



IL PROBLEMA

- Siete i responsabili marketing di una nota azienda
- Il marketing mix della vostra azienda prevede una serie di investimenti pubblicitari su riviste al fine di massimizzare il numero di utenti interessati a visitare il sito internet della vostra azienda
- Avete richiesto dei preventivi a differenti editori per la pubblicità sulle loro testate
- Le riviste, oltre al preventivo sui costi, vi hanno fornito informazioni sul numero di lettori previsti per le proprie riviste e una serie di vincoli contrattuali riguardanti il numero minimo di inserzioni da pubblicare
- Il vostro target sono 10 milioni di visualizzazioni della vostra pubblicità
- Dato che però una delle riviste, nonostante il basso numero di copie, è letta da potenziali buyer dei vostri prodotti (e quindi vi preme che essi visitino il vostro Internet per scoprire la vostra azienda), vi è stato posto un limite minimo di 10 inserzioni su tale rivista
- Il budget pubblicitario impostovi è di 3 milioni di Euro.

I DATI

Rivista	Costo per inserzione	Lettori	N. di inserzioni	Costo totale	Pubblico
Riv1	€ 30.000,00	100.000	8	€ 240.000,00	800.000
Riv2	€ 40.000,00	400.000	8	€ 320.000,00	3.200.000
Riv3	€ 27.000,00	350.000	8	€ 216.000,00	2.800.000
Riv4	€ 80.000,00	200.000	10	€ 800.000,00	2.000.000
Totale				€ 1.576.000,00	8.800.000

Vincoli		
Budget totale	€ 3.000.000,00	
Pubblico minimo	10.000.000	
Inserzioni minime per riviste 1-3	8	
Inserzioni minime per rivista 4	10	
Inserzioni massime per rivista	20	

I VINCOLI

- Il numero di inserzioni da pubblicare è un INTERO
- Il costo totale deve essere inferiore al budget ipotizzato
- I lettori stimati devono essere pari a 10milioni
- Avete differenti vincoli per definire il numero di inserzioni per ogni rivista (sia limiti inferiori che limiti superiori)

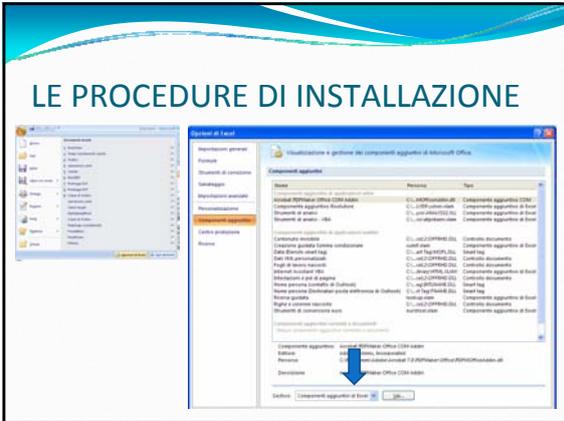
UN'AZIENDA CONCORRENTE

- Avete un'azienda concorrente alla vostra e volete stimare il suo comportamento e il suo profitto
- Il loro obiettivo però non è massimizzare il numero delle visite ma minimizzare i costi
- Hanno comunque un target di 10milioni di visitatori, come la vostra azienda
- Per semplicità supponete che, non potendo scendere troppo di livello di servizio, utilizzino i vostri stessi vincoli
- Confrontate i risultati ottenuti

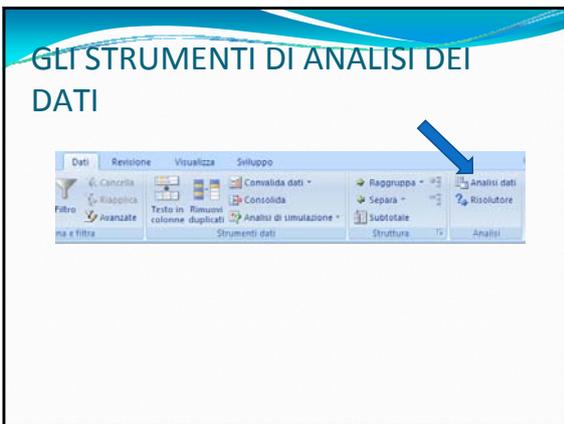
STRUMENTI DI ANALISI

- Permette di ottenere rapidamente l'analisi dei principali parametri statistici con una semplice selezione
- È necessario seguire la procedura applicata per il RISOLUTORE per disporre di tale funzionalità nel ribbon DATI
- Quindi...
 - Per installarlo selezionare Opzioni di Excel, la scheda Componenti Aggiuntivi
 - Attivare la funzionalità di gestione dei componenti aggiuntivi
 - Installare secondo le normali procedure
 - Al interno del ribbon Dati compare un nuovo gruppo di comandi definito ANALISI
 - Nel gruppo di comandi in questione si trova ANALISI DATI

LE PROCEDURE DI INSTALLAZIONE



GLI STRUMENTI DI ANALISI DEI DATI



ANALISI DATI

- Attraverso l'apposita interfaccia è possibile attivare una serie di funzioni statistiche che riportano i valori dell'analisi in un foglio immediatamente
- Nel primo passaggio della creazione viene chiesto quale tipo di analisi si desidera realizzare
- Scegliere STATISTICA DESCRITTIVA per ottenere una sequenza di valori statistici
- Nel passaggio successivo procedere a selezionare i valori desiderati e la destinazione dei risultati dell'analisi
- Per visualizzare la lista dei risultati scegliere l'opzione RIEPILOGO STATISTICHE

I PASSAGGI PER L'ANALISI DEI DATI



IL PROBLEMA

- Lavorate presso un'azienda di trasporti
- Dato che la vostra azienda dispone di una certificazione di Qualità di Processo, dovete realizzare continue statistiche per tenere sotto controllo i processi lavorativi
- Oggi vi è stato chiesto di analizzare i tempi di smistamento degli autisti della vostra azienda in quanto sono troppo variabili e si vogliono trovare delle soluzioni avendo a disposizione dei valori di riferimento

I TEMPI DI SMISTAMENTO

Autista	Minuti di smistamento
A101	102
A102	162
A103	165
A104	91
A105	103
A106	127
A107	112
A108	137
A109	102
A110	147
A111	163
A112	109
A113	91
A114	107
A115	98

RIASSUMENDO

- Gli scenari consentono di descrivere molte situazioni potenziali in una singola cartella
- In generale è buona norma creare uno scenario normale che consenta di ripristinare il foglio di lavoro con i dati originali
- Si possono modificare al massimo 32 celle per scenario
- È possibile riepilogare gli scenari in un nuovo foglio di lavoro per confrontare l'effetto sui dati di ogni scenario
- Utilizzare RICERCA OBIETTIVO per determinare il valore necessario per ottenere un risultato desiderato in una formula
- Per intervenire su più valori in un'analisi ipotetica e ottenere la combinazione di input ottimale, utilizzare il RISOLUTORE
- Utilizzare gli STRUMENTI DI ANALISI DATI per analizzare rapidamente i dati dal punto vista statistico
