

## **Corso introduttivo all'utilizzo di <sup>TQ</sup>Controllo**

Le pagine che seguono introducono l'utente all'uso delle principali funzionalità di <sup>TQ</sup>Controllo mediante un corso organizzato in otto lezioni.

Ogni lezione spiega passo passo come utilizzare gli strumenti necessari per realizzare l'obiettivo descritto all'inizio della lezione stessa. Inoltre ogni lezione è propedeutica a quella successiva, per cui per completare il corso con un buon esito conviene seguire l'ordine delle lezioni.

Il corso introduttivo è articolato in:

*Premessa – Procedura operativa per effettuare elaborazioni statistiche*

*Lezione 1 – Diagrammi di Pareto*

*Lezione 2 – Analisi di Correlazione*

*Lezione 3 – Istogrammi*

*Lezione 4 – Carte di Controllo XR-XS*

*Lezione 5 – Diagrammi Causa - Effetto*

*Lezione 6 – L'analisi di stratificazione dei dati*

*Lezione 7 – I Piani di campionamento*

*Lezione 8 – Integrazione in ambiente Excel*

## Premessa – Procedura operativa per effettuare elaborazioni statistiche

Una nuova elaborazione statistica ha sempre la stessa procedura operativa, indipendentemente dallo strumento di elaborazione che si intende utilizzare, e può essere riassunta in questo modo:

1. Selezione dello strumento di elaborazione da utilizzare, ad esempio Diagrammi di Gantt, Istogrammi, ecc...
2. Creazione della *Scheda di raccolta dati* dove registrare i dati del processo.
3. Visualizzazione della scheda di raccolta dati
4. Registrazione e modifica dei dati nella scheda di raccolta dati
5. Visualizzazione del grafico corrispondente


Nelle prime cinque lezioni di questo corso, vedremo la procedura precedente applicata ai cinque strumenti di elaborazione di **TQControllo**.

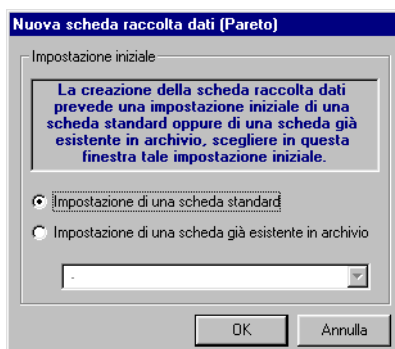
Nelle successive lezioni vedremo le altre funzionalità disponibili con il programma **TQControllo**.

## Lezione 1 – Diagrammi di Pareto

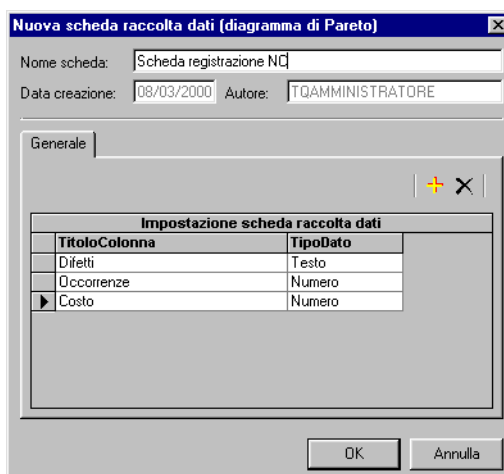
Ipotizziamo di voler registrare e successivamente elaborare tramite Diagramma di Pareto le non conformità riscontrate nei vari reparti della nostra azienda. In particolare supponiamo di voler memorizzare per ogni non conformità le seguenti informazioni: data di rilevazione, codice NC, numero di occorrenze, costo della singola NC, nome della persona che ha rilevato la NC, reparto dell'azienda dove è stata rilevata la NC e causa della NC.

Bisogna creare una scheda di raccolta dati all'interno del sottopannello Pareto dello Schedario con tali caratteristiche. La procedura operativa per raggiungere tale scopo è la seguente:

1. Selezionare il sottopannello Pareto dello Schedario
2. Fare clic sul pulsante  per creare la nuova scheda di raccolta dati. Verrà visualizzata la finestra di dialogo di figura:




3. Lasciare l'opzione predefinita "Impostazione di una scheda standard" e fare clic sul pulsante OK. Verrà visualizzata una finestra per la definizione della struttura della scheda di raccolta dati che si vuole creare.
4. Nella casella "Nome scheda" inserire un nome identificativo da associare alla scheda di raccolta dati, ad esempio "Scheda registrazione NC".



5. Nella parte bassa della finestra, nel pannello "Impostazione scheda raccolta dati", viene proposta una struttura tipica di una scheda di raccolta dati per elaborazioni di Pareto. Tale struttura predefinita può ovviamente essere modificata a proprio piacere, in particolare è possibile definire la struttura ipotizzata nell'esempio che ci apprestiamo a realizzare.
6. A tal fine fare clic sulla voce "Difetti" (prima riga, prima colonna) e rinominare la voce in "Data"

7. Spostarsi con la freccia destra della tastiera nel campo adiacente e selezionare il tipo di dati “Data/ora” come mostrato in figura

Impostazione scheda raccolta dati	
TitoloColonna	TipoDato
Data	Data/Ora
Occorrenze	Testo
Costo	Numero
	Data/Ora

8. Spostarsi con la tastiera sulla voce “Occorrenze”, rinominarla in “Codice NC” e selezionare nella corrispondente colonna TipoDato la voce “Testo”
9. Spostarsi con la tastiera sulla voce “Costo”, rinominarla in “Occorrenze NC” e selezionare nella corrispondente colonna TipoDato la voce “Numero”.
10. A questo punto sono esaurite le righe della tabella, quindi per inserire un’ulteriore riga è necessario fare clic sul pulsante  della barra degli strumenti presente nella finestra. Verrà visualizzata una nuova riga come mostrato in figura.

Impostazione scheda raccolta dati	
TitoloColonna	TipoDato
Data	Data/Ora
Codice NC	Testo
Occorrenze NC	Numero
(da definire)	Testo

11. Fare clic sulla nuova riga in corrispondenza della voce “(da definire)”, rinominarla in “Costo NC” e selezionare nella corrispondente colonna TipoDato la voce “Numero”.
12. Continuare ad inserire le righe fino ad ottenere lo schema della figura seguente:

**Nuova scheda raccolta dati (diagramma di Pareto)**

Nome scheda: Scheda registrazione NC

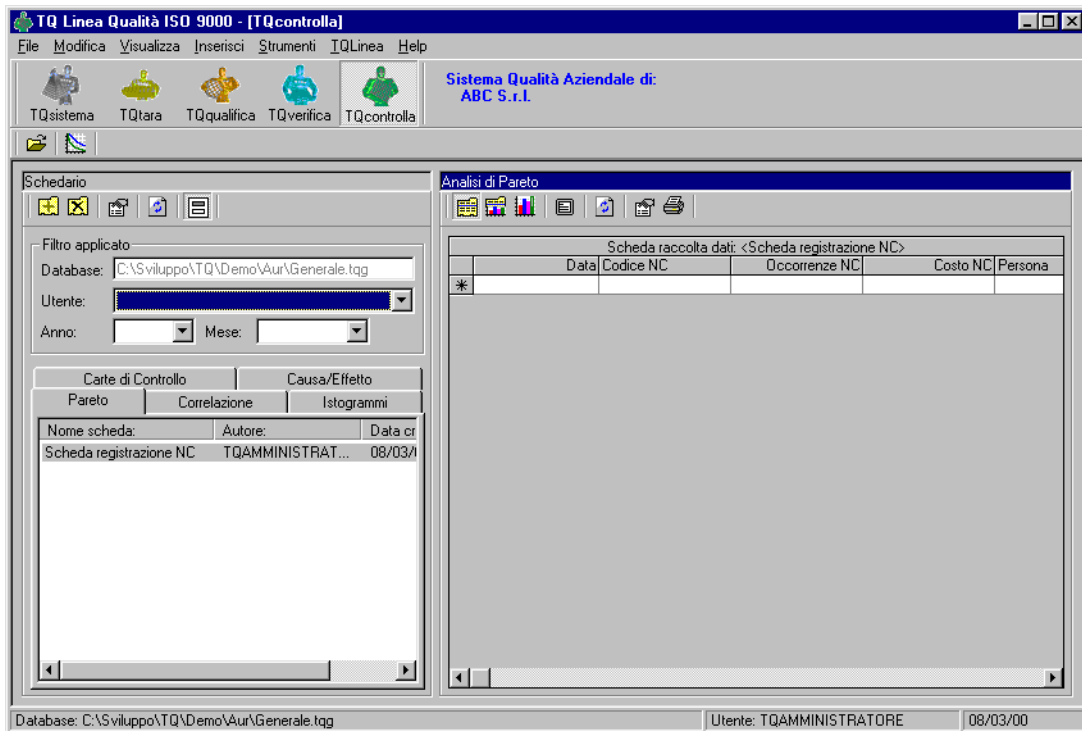
Data creazione: 08/03/2000 Autore: TQAMMINISTRATORE

Generale

Impostazione scheda raccolta dati	
TitoloColonna	TipoDato
Data	Data/Ora
Codice NC	Testo
Occorrenze NC	Numero
Costo NC	Numero
Persona	Testo
Reparto	Testo
Causa	Testo

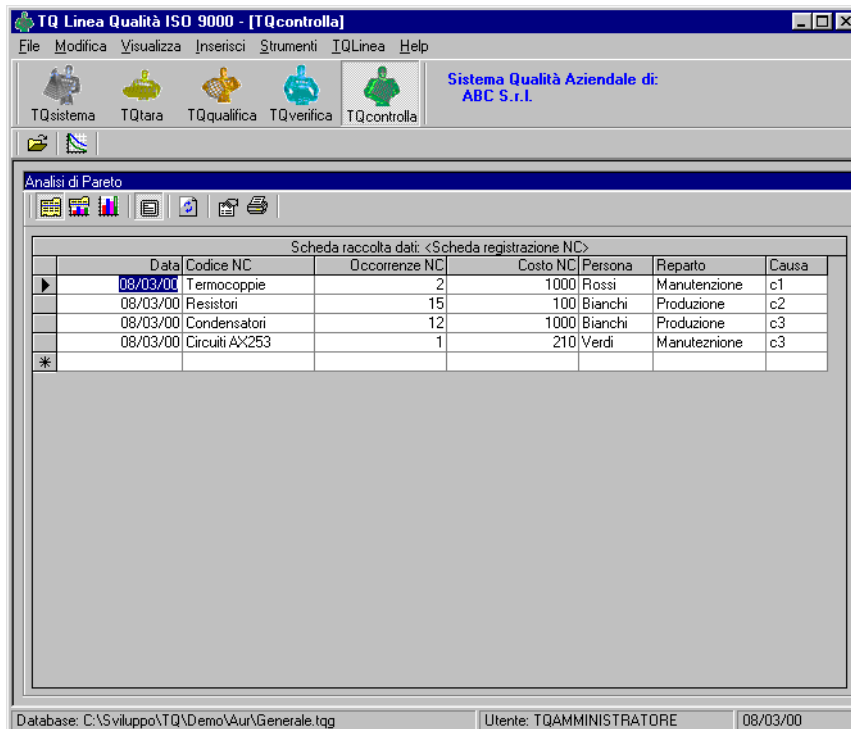
OK Annulla


13. Premere il pulsante OK per chiudere la finestra. Verrà creata la nuova di scheda di raccolta dati e la finestra di **TQControllo** visualizzerà, nello schedario, la riga relativa alla nuova scheda appena creata, mentre sul lato sinistro della finestra principale verrà visualizzata la scheda di raccolta dati così come è stata definita nei passi precedenti.

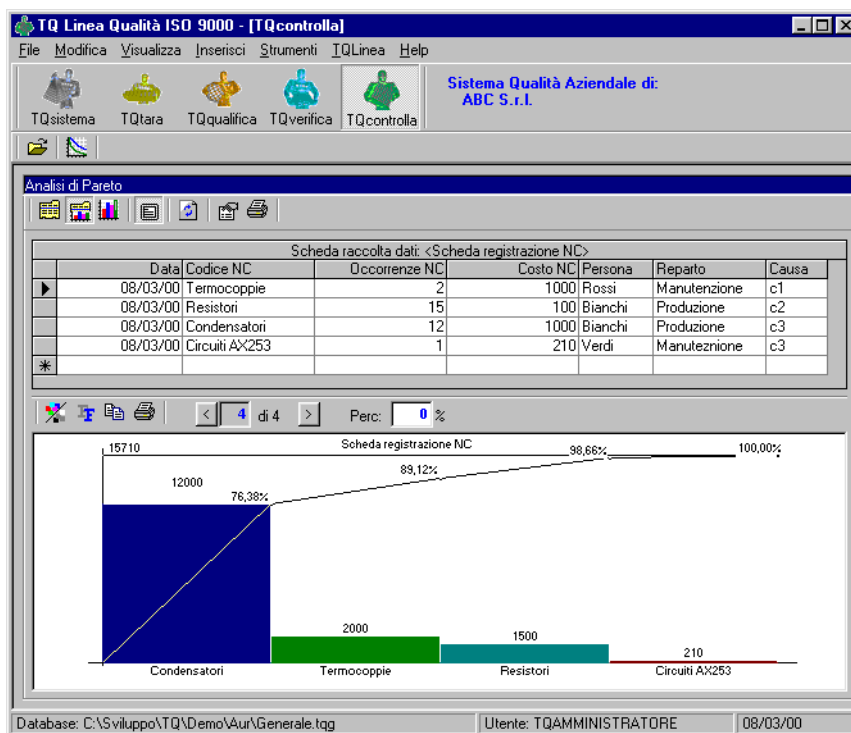


A questo punto la fase di **creazione** della scheda di raccolta dati è terminata, si può quindi iniziare a registrare i dati utilizzando il mouse e le frecce della tastiera per spostarsi tra i campi della scheda.


Nella figura seguente viene mostrato un esempio di dati registrati nella scheda.

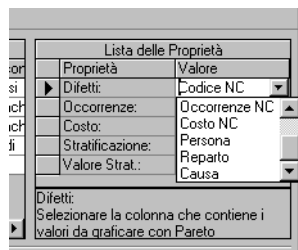


Ad ogni inserimento di una nuova riga viene aggiornato il grafico del Diagramma di Pareto e per aver le due visualizzazioni contemporanee (dati e grafico), fare clic sul pulsante  della barra degli strumenti.

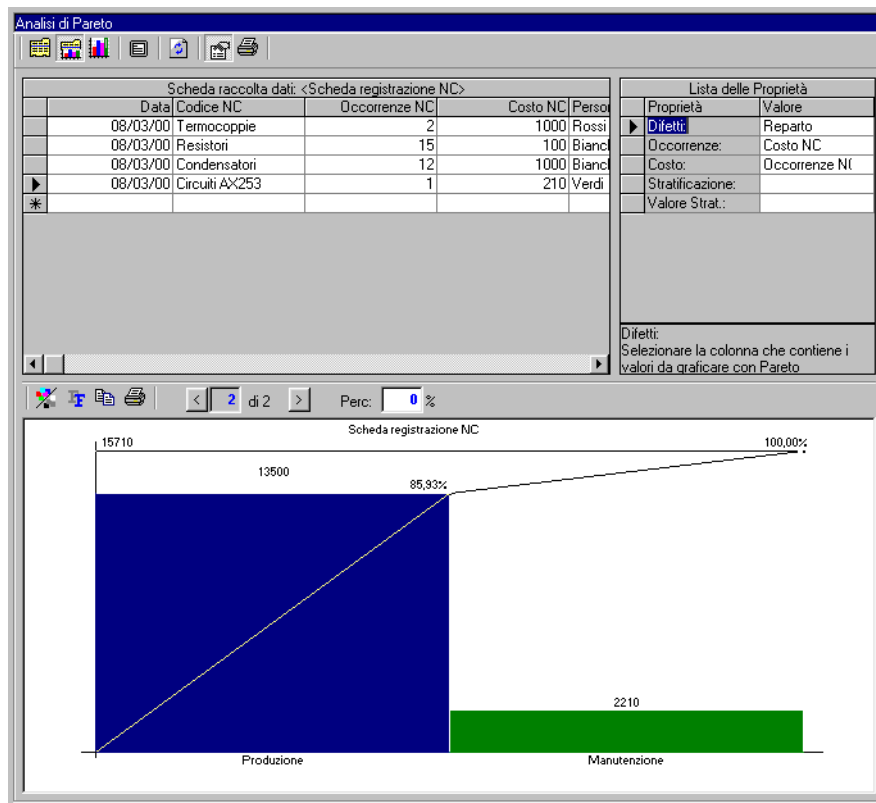


Supponiamo adesso di voler eseguire una diversa elaborazione di Pareto sui dati registrati, ad esempio si vogliono visualizzare sulle Barre di Pareto, anziché il “Codice NC”, il reparto in cui si sono verificate le non conformità.

Fare clic sul pulsante *Proprietà scheda*  della barra degli strumenti. Verrà visualizzata la finestra “Lista delle proprietà” del grafico. Fare clic sulla voce “Codice NC” e modificarla selezionando la voce “Reparto” come mostrato in figura.




Dopo aver selezionato la voce “Reparto” il grafico verrà aggiornato con le nuove impostazioni come mostrato nella figura seguente.

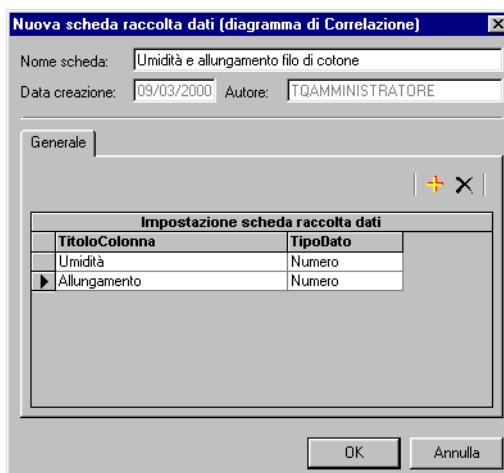


Per ulteriori informazioni sull'utilizzo dei diagrammi di Pareto si rimanda alla Guida in linea.

## Lezione 2 – Analisi di Correlazione

Ipotizziamo di voler verificare se esiste correlazione tra l'allungamento di un filo di cotone all'interno di una stanza e la percentuale di umidità della stanza stessa.

1. Selezionare il sottopannello *Correlazione* nello schedario della finestra principale
2. Fare clic sul pulsante  per creare la nuova scheda di raccolta dati. Nella finestra di dialogo visualizzata scegliere l'opzione predefinita "Impostazione di una scheda standard" e fare clic sul pulsante OK. Verrà visualizzata una finestra per la definizione della struttura della scheda di raccolta dati che si vuole creare.
3. Nella casella "Nome scheda" inserire un nome identificativo da associare alla scheda di raccolta dati, ad esempio "Umidità e allungamento filo di cotone".
4. Nella parte bassa della finestra, nel pannello "Impostazione scheda raccolta dati", viene proposta una struttura tipica di una scheda di raccolta dati per le Correlazioni. Modificare la struttura proposta in modo da ottenere lo schema della figura seguente:



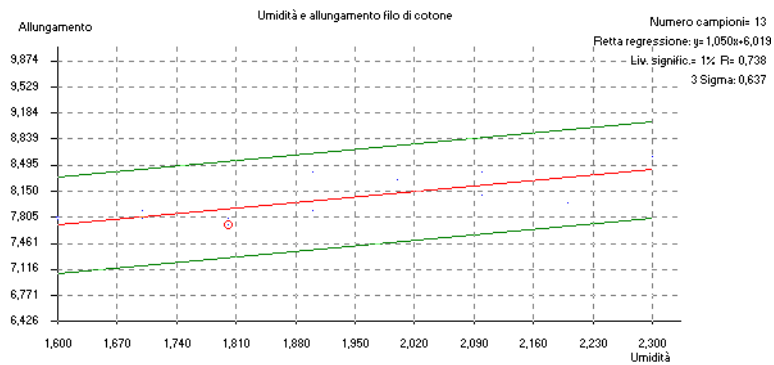
5. Premere il pulsante OK per chiudere la finestra. Verrà creata la nuova di scheda di raccolta dati; la finestra di **TQControllo** visualizzerà, nello schedario, la riga relativa alla nuova scheda appena creata, mentre sul lato sinistro della finestra principale verrà visualizzata la scheda di raccolta dati così come è stata definita nei passi precedenti.

A questo punto la fase di **creazione** della scheda di raccolta dati è terminata, si può quindi iniziare a registrare i dati utilizzando il mouse e le frecce della tastiera per spostarsi tra i campi della scheda.

Nella figura seguente viene mostrato un esempio di dati registrati nella scheda.

Umidità	Allungamento
1,7	7,9
1,8	7,8
2,3	8,6
2,1	8,4
1,9	8,4
1,6	7,8
2,2	8
1,7	7,8
1,9	7,9
2	8,3
2,1	8,1
1,8	7,7
*	

Per visualizzare il grafico fare clic sul pulsante  della barra degli strumenti; si otterrà la seguente figura:




Per ulteriori informazioni sull'utilizzo dei diagrammi di Correlazione si rimanda alla Guida in linea.

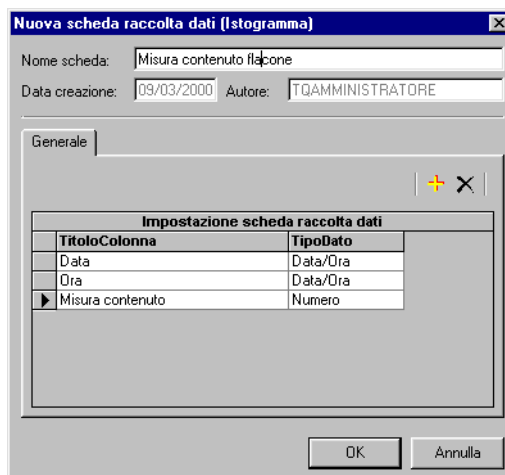
## Lezione 3 – Istogrammi

Ipotizziamo di voler analizzare tramite l'istogramma il processo relativo al riempimento dei flaconi di medicinale. Supponiamo di rilevare le misure del contenuto dei flaconi (espresse in centilitri) sistematicamente 5 volte al giorno per 4 giorni consecutivi come riportato nella seguente tabella:

	10/01/2000	11/01/2000	12/01/2000	13/01/2000
8.00	94	99	95	98
9.00	109	95	94	105
10.00	105	103	98	98
11.00	85	102	98	97
12.00	93	102	99	103

Vediamo ora la procedura da seguire per effettuare l'analisi degli istogrammi tramite il programma **TQControlla**.

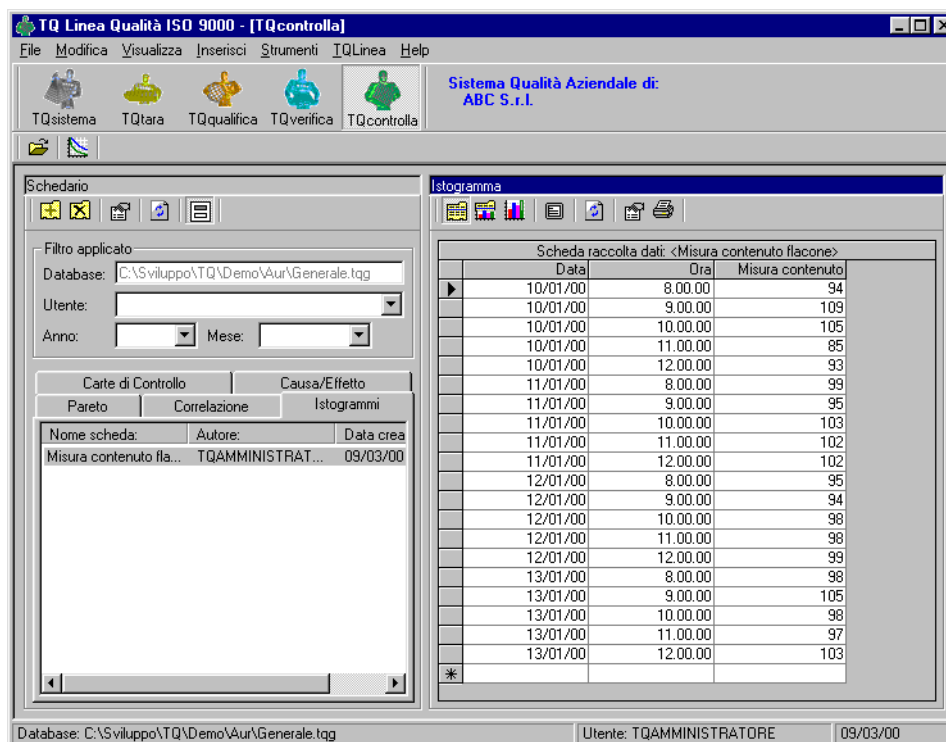
1. Selezionare il sottopannello *Istogrammi* nello schedario della finestra principale
2. Fare clic sul pulsante  per creare la nuova scheda di raccolta dati. Nella finestra di dialogo visualizzata scegliere l'opzione predefinita “*Impostazione di una scheda standard*” e fare clic sul pulsante OK. Verrà visualizzata una finestra per la definizione della struttura della scheda di raccolta dati che si vuole creare.
3. Nella casella “*Nome scheda*” inserire un nome identificativo da associare alla scheda di raccolta dati, ad esempio “*Misura contenuto flacone*”.
4. Nella parte bassa della finestra, nel pannello “*Impostazione scheda raccolta dati*”, viene proposta una struttura tipica di una scheda di raccolta dati per gli Istogrammi. Modificare la struttura proposta in modo da ottenere lo schema della figura seguente:







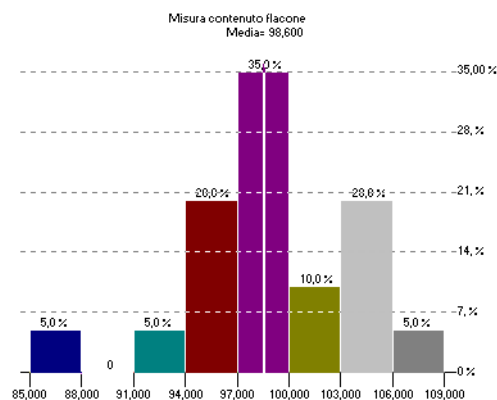
5. Premere il pulsante OK per chiudere la finestra. Verrà creata la nuova di scheda di raccolta dati; la finestra di **TQControlla** visualizzerà, nello schedario, la riga relativa alla nuova scheda appena creata, mentre sul lato sinistro della finestra principale verrà visualizzata la scheda di raccolta dati così come è stata definita nei passi precedenti.



A questo punto la fase di **creazione** della scheda di raccolta dati è terminata, si può quindi iniziare a registrare i dati utilizzando il mouse e le frecce della tastiera per spostarsi tra i campi della scheda.

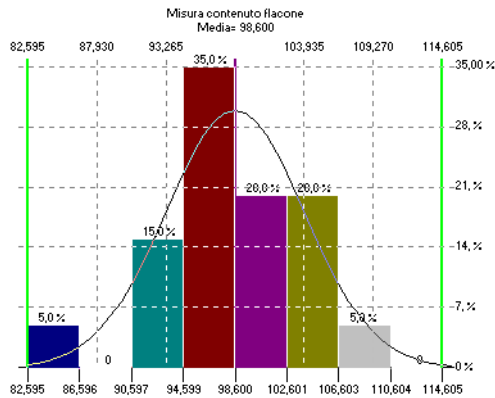
Nella figura seguente viene mostrato un esempio di dati registrati nella scheda.




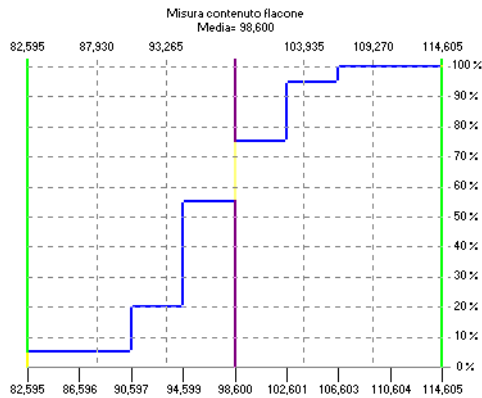
Per visualizzare il grafico fare clic sul pulsante  della barra degli strumenti. Per aumentare il numero di barre da visualizzare utilizzare i pulsanti appositi    presenti nella barra degli strumenti del grafico. Scegliendo ad esempio 8 barre si otterrà il seguente grafico:




Per visualizzare la curva di gauss che meglio approssima l'andamento fare clic sul pulsante . Per visualizzare gli scostamenti sigma, 2sigma e 3sigma, fare clic sul pulsante . Il grafico verrà aggiornato con le nuove impostazioni come riportato nella figura seguente.



Per visualizzare la curva cumulativa fare clic sul pulsante . Il grafico verrà aggiornato come riportato nella figura seguente.



E' possibile anche impostare i limiti di specifica e visualizzare gli indici di capacità del processo tramite il pulsante  presente sulla barra degli strumenti del grafico; verranno visualizzati i due pannelli seguenti:



Specifiche	Indici
USL: 105,000	Capacità processo: CP= 0,312
LSL: 95,000	CPU= 0,400
Interv: 4,001	CPL= 0,225
Campioni: 20	CPK= 0,225
Media= 98,600	K= 0,280
Sigma=5,335	

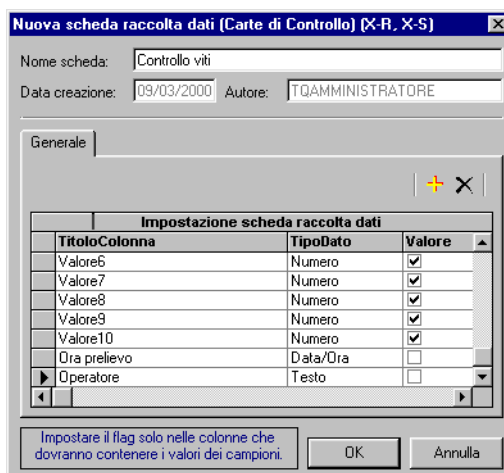
Per ulteriori informazioni sull'utilizzo degli Istogrammi si rimanda alla Guida in linea.

## Lezione 4 – Carte di Controllo XR-XS

La Carta di Controllo costituisce un metodo grafico per valutare se un processo è in uno stato di controllo. In questa lezione vedremo un esempio applicato per uno dei più comuni tipi di carte di controllo e precisamente per la Carta XR-XS. Ricordiamo che **TQControllo** permette anche di elaborare i dati del processo secondo altre due tipologie di carte di controllo: le carte P-PN e le carte U-C. Relativamente a questi tipi di Carte di controllo si rimanda alla Guida in linea fornita con il software.

Come esempio ipotizziamo di voler controllare il nostro processo di produzione delle viti e più precisamente di voler tenere sotto controllo la lunghezza delle viti. Ipotizziamo inoltre che la dimensione del campione, da prelevare ogni ora, sia di 10 pezzi. Per implementare tale esempio in **TQControllo** attenersi alla seguente procedura:

1. Selezionare il sottopannello *Carte di Controllo* nello schedario della finestra principale
2. Fare clic sul pulsante  per creare la nuova scheda di raccolta dati. Nella finestra di dialogo visualizzata selezionare il tipo di carta XR-XS, inserire il valore 10 nella casella *Numerosità del campione*, scegliere l'opzione predefinita *“Impostazione di una scheda standard”* e fare clic sul pulsante OK. Verrà visualizzata una finestra per la definizione della struttura della scheda di raccolta dati che si vuole creare.
3. Nella casella *“Nome scheda”* inserire un nome identificativo da associare alla scheda di raccolta dati, ad esempio *“Controllo viti”*.
4. Nella parte bassa della finestra, nel pannello *“Impostazione scheda raccolta dati”*, viene proposta una struttura tipica di una scheda di raccolta dati per le *“Carte di controllo”* con campione di dimensione pari a 10.
5. Inserire ulteriori campi con il pulsante  in modo da ottenere lo schema di figura:

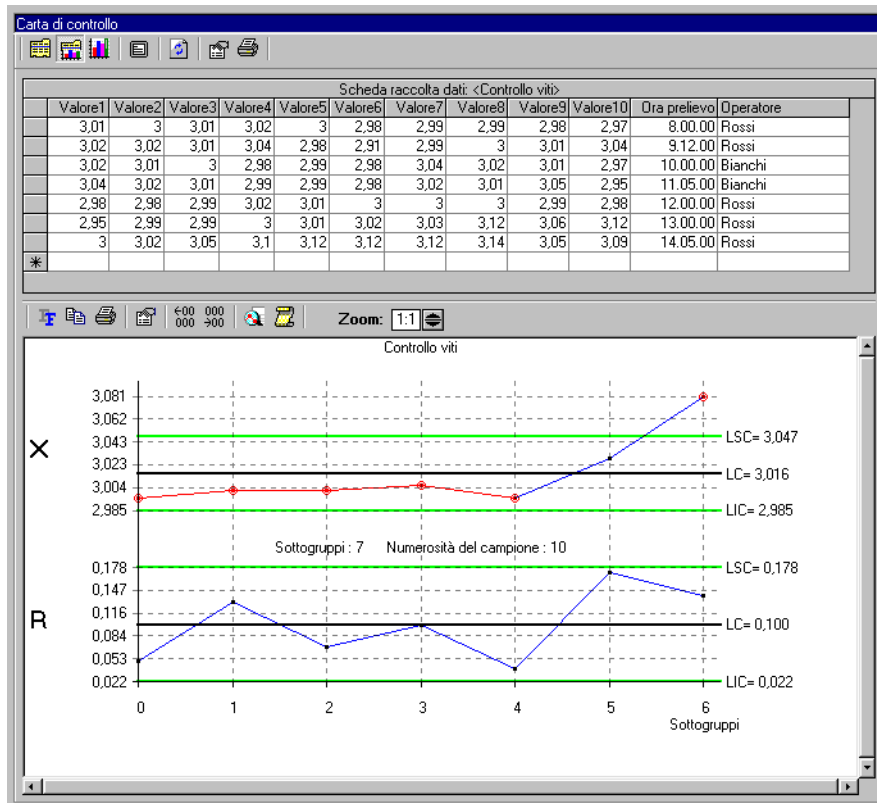




TitoloColonna	TipoDato	Valore
Valore6	Numero	<input checked="" type="checkbox"/>
Valore7	Numero	<input checked="" type="checkbox"/>
Valore8	Numero	<input checked="" type="checkbox"/>
Valore9	Numero	<input checked="" type="checkbox"/>
Valore10	Numero	<input checked="" type="checkbox"/>
Ora prelievo	Data/Ora	<input type="checkbox"/>
Operatore	Testo	<input type="checkbox"/>

6. Premere il pulsante OK per chiudere la finestra. Verrà creata la nuova scheda di raccolta dati; la finestra di **TQControllo** visualizzerà, nello schedario, la riga relativa alla nuova scheda appena creata, mentre sul lato sinistro della finestra principale verrà visualizzata la scheda di raccolta dati così come è stata definita nei passi precedenti.

A questo punto la fase di **creazione** della scheda di raccolta dati è terminata, si può quindi iniziare a registrare i dati utilizzando il mouse e le frecce della tastiera per spostarsi tra i campi della scheda.

Nella figura seguente viene mostrato un esempio dei dati registrati nella scheda e del corrispondente grafico.




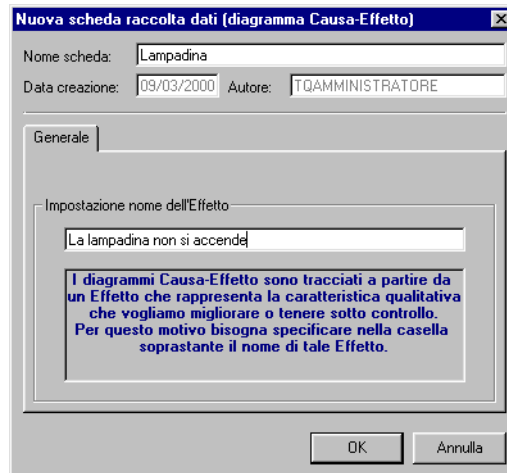
Nella figura precedente sono evidenziati con un circoletto rosso i punti di eventuali anomalie del processo. Tramite il pulsante  è possibile vedere il motivo del fuori controllo, infatti viene visualizzato sul grafico un codice del motivo del fuori controllo sopra il punto interessato. Per visualizzare la legenda dei codici di fuori controllo fare clic sul pulsante .

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo delle Carte di Controllo si rimanda alla Guida in linea.

## Lezione 5 – I Diagrammi Causa – Effetto

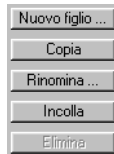
Ipotizziamo di voler analizzare tramite un Diagramma Causa – Effetto le cause che hanno generato l'effetto “La lampadina non si accende”.

1. Selezionare il sottopannello *Causa/Effetto* nello schedario della finestra principale
2. Fare clic sul pulsante  per creare la nuova scheda di raccolta dati. Compilare la finestra di dialogo visualizzata come nella figura seguente e fare clic sul pulsante OK.

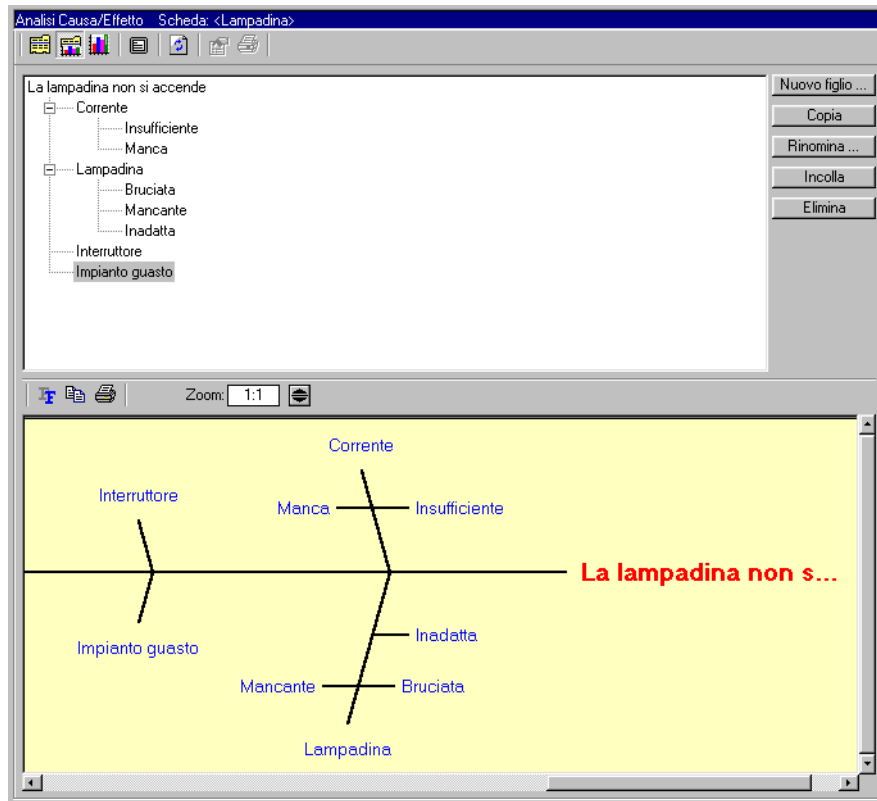


3. Verrà creata la nuova di scheda di raccolta dati; la finestra di **TQControlla** visualizzerà, nello schedario, la riga relativa alla nuova scheda appena creata, mentre sul lato sinistro della finestra principale verrà visualizzata la scheda di raccolta dati così come è stata definita nei passi precedenti.

A questo punto la fase di **creazione** della scheda di raccolta dati è terminata, si può quindi iniziare a registrare i dati tramite i pulsanti posti sulla destra della scheda.




Nella figura seguente viene mostrato un esempio dei dati registrati nella scheda e del corrispondente grafico.

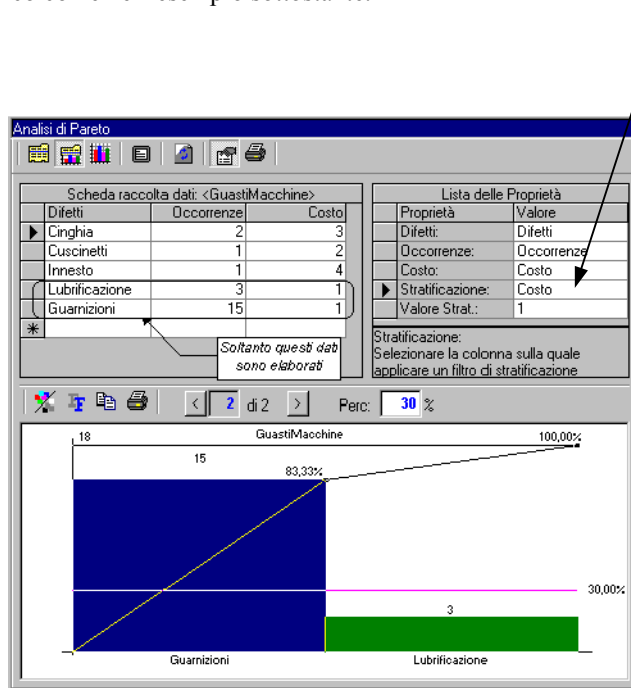


Per ulteriori informazioni sull'utilizzo dei diagrammi Causa/Effetto si rimanda alla Guida in linea.

## Lezione 6 – L'analisi di stratificazione dei dati


Per Analisi di stratificazione si intende la suddivisione dei dati raccolti in una serie di gruppi omogenei, che permettano una migliore comprensione del fenomeno che si sta analizzando. Ogni gruppo omogeneo è uno strato. Infatti con l'analisi per stratificazione le informazioni nascoste dentro i dati raccolti vengono a galla in modo palese. La procedura operativa da seguire per applicare la stratificazione dei dati è sempre la stessa per ogni strumento statistico e può essere riassunta in questo modo:

1. Aprire la scheda raccolta dati in esame.
2. Mediante il pulsante  posto sulla barra dei pulsanti del pannello *Visualizzazione dati e grafico*, visualizzare l'elenco *Lista delle proprietà*.
3. Impostare la voce ed il valore di colonna su cui applicare la stratificazione cliccando nella apposita casella presente nel pannello *Lista delle proprietà* e selezionando una voce dall'elenco a comparsa. Automaticamente viene aggiornato il grafico come nell'esempio sottostante.




Impostare la voce di colonna su cui stratificare ed impostare il corrispondente valore di stratificazione

## Lezione 7 – I Piani di campionamento

I piani di campionamento (secondo la norma ISO 2859/1) vengono effettuati in una opportuna finestra di dialogo attivata facendo clic sul pulsante  posto sulla barra degli strumenti della finestra principale.

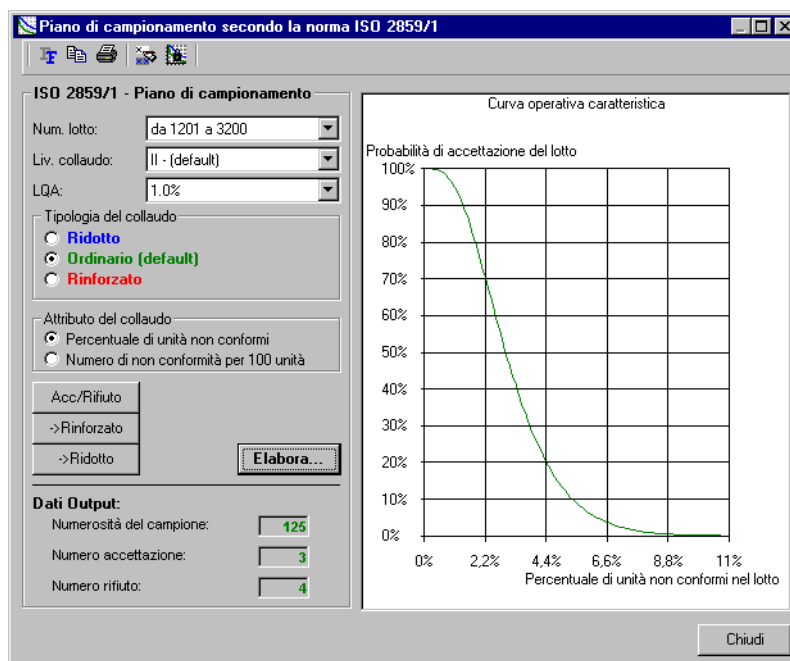
Per eseguire i piani di campionamento bisogna impostare nella finestra i seguenti dati di input:

- **Numerosità del lotto:** scegliendo con il mouse uno degli intervalli previsti nell'elenco a comparsa
- **Livello di Collaudo:** scegliendo con il mouse uno tra quelli previsti nell'elenco a comparsa
- **Livello di Qualità Accettabile:** scegliendo con il mouse uno tra quelli previsti nell'elenco a comparsa, per default viene indicato il livello II
- **Tipologia del collaudo:** *Ridotto*, *Ordinario*, *Rinforzato*, per default viene indicato quello Ordinario
- **Attributo del collaudo:** “Percentuale di unità non conformi” oppure “Numero di non conformità per 100 unità”

Una volta impostati i parametri suddetti, fare clic sul pulsante  presente nella finestra, che provvederà a tracciare la Curva Operativa Caratteristica e fornire i seguenti dati di output:

- **Numerosità del campione**
- **Numero di accettazione**
- **Numero di rifiuto**

Un esempio di un piano di campionamento compilato è fornito dalla seguente figura.



## Lezione 8 – Integrazione in ambiente Excel

**TQControl** prevede che la fase di raccolta dati possa avvenire in un foglio EXCEL in versione 7.0 o superiore, e prevede anche che si possa integrare il disegno del grafico nell'ambiente applicativo di EXCEL.

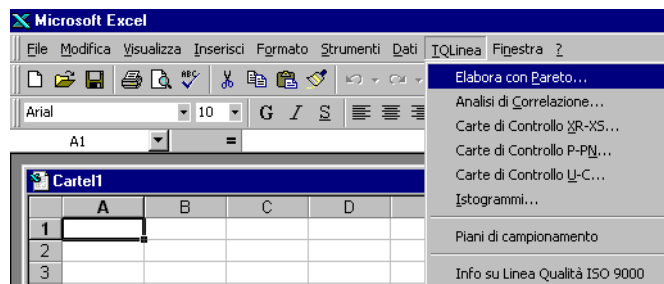
Affinché si possa integrare il tracciamento del grafico è necessario procedere all'installazione degli strumenti statistici in EXCEL. Per avviare questa installazione bisogna selezionare nel menù principale la voce *Strumenti-Installa supporto per Excel*, e poi attendere che compaia il messaggio di *Operazione terminata con successo*.



La procedura di installazione dopo aver controllato l'esistenza di EXCEL sul proprio computer introduce nel menù principale di EXCEL la voce **TQLinea**. Tutto questo richiede un tempo che va da qualche decina di secondi a qualche minuto, dipende dalla velocità di elaborazione del proprio computer.

**Nota.** L'installazione del supporto per Excel deve essere eseguita una sola volta sulla postazione di lavoro. Per capire se sulla postazione è già stata eseguita l'installazione del supporto, è sufficiente verificare che la voce di menu *Strumenti-Installa supporto per Excel* sia selezionata con un segno di spunta come nella figura precedente.

Gli strumenti statistici integrati in ambiente EXCEL sono : *Diagrammi di Pareto, Diagrammi di correlazione, Carte di controllo XR-XS, Carte di controllo P-PN, Carte di controllo U-C, Istogrammi e analisi Distribuzione, Piani di campionamento.*



Per effettuare elaborazioni statistiche tramite Excel basta seguire questa semplice procedura operativa:

- Impostare la scheda raccolta dati in un foglio elettronico
- Inserire i valori nelle celle
- Selezionare le celle contenenti i valori
- Selezionare da menù principale lo strumento statistico desiderato; partirà automaticamente l'elaborazione facendo vedere il grafico corrispondente.

Esempio: Diagramma di Pareto con Excel

1. In qualsiasi punto del foglio elettronico introdurre i dati nelle celle rispettando il seguente ordine di incolonnamento. A partire da sinistra la prima colonna è riservata ai **Difetti**, la eventuale seconda colonna è riservata alle **Occorrenze**, ed infine la eventuale terza colonna è riservata ai **Costi**.
2. Con il mouse selezionare tutte le celle contenenti i dati.
3. Selezionare da menù principale la voce *TQLinea-Elabora con Pareto...*

Si otterrà l'elaborazione di Pareto così come mostrato in figura:

