Sommario

Costruzione di nuovi elementi a partire da elementi esistenti 1
Costruzione di nuovi elementi da elementi esistenti: Introduzione 1
Come costruire un elemento nella finestra di modifica 4
Come costruire un elemento usando le finestre di dialogo Costruzione 4
Informazioni sul formato generale dei comandi 5
Accesso alla finestra di dialogo [Elemento] costruito da un elemento costruito 6
Convenzioni sulle posizioni decimali 6
Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE) 7
Specifica dei dati teorici degli elementi 11
Costruzione di un elemento Punto 14
Costruzione automatica di un punto 19
Costruzione di un punto di intersezione 20
Costruzione di un punto sull'origine 23
Costruzione di un punto rilascio 23
Costruzione di un punto convertito 25
Costruzione di un punto centrale 25
Costruzione di un punto diagonale 26
Costruzione di un punto proiettato 27
Costruzione di un punto di foratura 28
Costruzione di un punto a distanza su un vettore 30
Costruzione di un punto distanziato 31
Costruzione di un punto di riferimento terziario 32

Costruzione di un punto di bordo estratto 36
Costruzione di un punto di superficie estratto 45
Costruzione di un punto estremo 50
Costruzione di un elemento Linea 55
Costruzione automatica di una linea 66
Costruzione di una linea di allineamento 68
Costruzione di una linea best-fit o di ricompensazione best-fit 69
Costruzione di una linea convertita 73
Costruzione di una linea di intersezione 74
Costruzione di una linea centrale 76
Costruzione di una linea parallela 77
Costruzione di una linea perpendicolare 78
Costruzione di una linea proiettata 79
Modifica della direzione di una linea 80
Costruzione di una linea da una parte di scansione 81
Costruzione di una linea distanziata 83
Costruzione di una linea di riferimento secondaria 91
Variazioni 94
Costruzione di un elemento Piano 95
Uso dell'area di visualizzazione 106
Costruzione automatica di un piano 108
Costruzione di un piano di un allineamento 109
Costruzione di un piano best-fit o di ricompensazione best-fit 110

Costruzione di un piano convertito 114
Costruzione di un piano centrale 115
Costruzione di un piano perpendicolare 116
Costruzione di un piano parallelo 118
Modifica della direzione di un piano 120
Costruzione di un piano di riferimento primario 120
Costruzione di un piano distanziato 127
Costruzione di un piano traslato 131
Costruzione di un piano estratto 133
Costruzione di un elemento Cerchio 138
Cerchio interno o esterno 151
Cerchio in 2D/3D 151
Costruzione di un cerchio automatico 151
Costruzione di un cerchio best-fit o best-fit con ricompensazione 153
Costruzione di un cerchio di intersezione 157
Costruzione di un cerchio convertito 159
Costruzione di un cerchio proiettato 160
Modifica della direzione di un cerchio 161
Costruzione di un cerchio tangente 161
Costruzione di un arco da una parte di scansione 166
Costruzione di un cerchio a un punto minimo della scansione 169
Costruzione di un cerchio da un cono 178
Costruzione di un cerchio da una sfera 181

Costruzione di un cerchio da un cilindro 182
Costruzione di un cerchio estratto 184
Costruzione di un elemento Ellisse 189
Ellisse interna o esterna 197
Ellisse in 2D/3D 198
Costruzione di un'ellisse automatica 198
Costruzione di un'ellisse best-fit o di ricompensazione best-fit 199
Costruzione di un'ellisse di intersezione 201
Costruzione di un'ellisse convertita 202
Costruzione di un'ellisse proiettata 203
Modifica della direzione di un'ellisse 204
Costruzione di un elemento asola rotonda 205
Asola interna o esterna 213
Asola in 2D/3D 213
Costruzione di un'asola circolare 213
Costruzione di un'asola best-fit o di ricompensazione best-fit 214
Costruzione di un'asola proiettata 215
Costruzione di un'asola rotonda convertita 216
Costruzione di un'asola rotonda estratta 217
Costruzione di un elemento Asola quadrata 222
Asola quadrata Interna/Esterna 233
Asola quadrata in 2D/3D 234
Costruzione di un'asola quadrata best-fit o di ricompensazione best-fit 234

Costruzione di un'asola quadrata proiettata 237
Costruzione di un'asola quadrata convertita 237
Costruzione di un'asola quadrata estratta 239
Costruzione di una curva 245
Costruzione di una curva dipendente o indipendente 247
Determinazione della lunghezza tra due punto in una scansione 250
Costruzione di un elemento Cilindro 251
Cilindro interno o esterno 259
Costruzione automatica di un cilindro 260
Costruzione di un cilindro best-fit o di ricompensazione best-fit 261
Costruzione di un cilindro proiettato 264
Costruzione di un cilindro convertito 265
Modifica della direzione di un cilindro 266
Costruzione di un cilindro estratto 267
Costruzione di un elemento Cono 272
Cono interno o esterno 281
Costruzione automatica di un cono 282
Costruzione di un cono best-fit o di ricompensazione best-fit 283
Costruzione di un cono proiettato 284
Costruzione di un cono convertito 285
Modifica della direzione di un cono 286
Costruzione di un cono estratto 287
Variazioni 292

Costruzione di un elemento Sfera 294
Sfera interna o esterna 302
Costruzione automatica di una sfera 303
Costruzione di una sfera best-fit o di ricompensazione best-fit 304
Costruzione di una sfera proiettata 307
Costruzione di una sfera convertita 308
Modifica della direzione di una sfera 309
Costruzione di una sfera estratta 309
Costruzione di una superficie 314
Costruzione di una superficie dipendente o indipendente 318
Costruzione di una superficie estratta 322
Costruzione di un insieme di elementi 328
Errore del profilo di un insieme 329
Valori medi di un insieme 329
Utilizzo come input di un intervallo di punti di una scansione 330
Uso del pulsante Seleziona tutti i punti di contatto per costruire un insieme di elementi 331
Costruzione di un insieme di filtri 334
Opzione Lineare 336
Opzione polare 336
Casella di opzione Applica filtro 336
Elenco dei metodi 336
Casella Ampiezza del filtro 349
Casella Lunghezza d’onda di taglio 350

Casella Frequenza di taglio 350
Casella Parametro di livellamento 350
Casella di opzione Rimuovi punti anomali 351
Casella Multipli deviazione standard 351
Costruzione di un filtro modificato 351
Costruzione di un elemento Larghezza 354

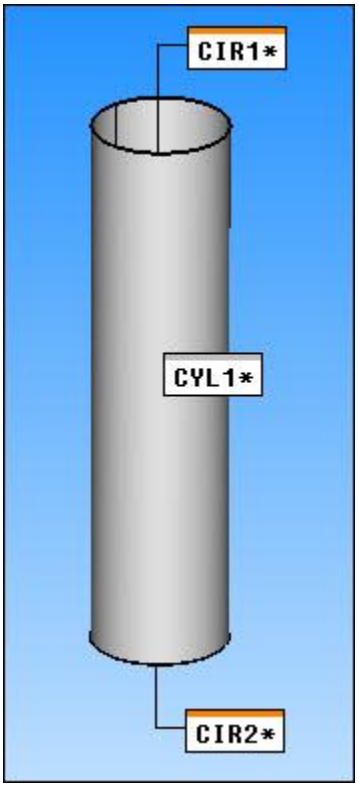
Costruzione di nuovi elementi a partire da elementi esistenti

Costruzione di nuovi elementi da elementi esistenti: Introduzione

Quando non è possibile misurare con il tastatore un elemento (ad esempio, il punto di intersezione di due bordi), per costruire gli elementi usare il menu secondario **Inserisci | Elemento | Costruito**.

Le voci di questo menu consentono di creare elementi (punti, linee, cerchi ecc.) da elementi esistenti (già misurati o costruiti). Nel capitolo "Navigazione all'interno dell'interfaccia utente" sono descritti i diversi modi per specificare gli elementi di input. Per una descrizione dei diversi modi di specificare gli elementi di input vedere "Selezione di elementi mediante la finestra di visualizzazione grafica" nel capitolo "Modifica della visualizzazione CAD".

Una volta costruito l'elemento, PC-DMIS lo disegna sullo schermo. PC-DMIS disegna gli elementi tridimensionali (cilindro, sfera, cono) e i piani in due dimensioni con una superficie ombreggiata.



Esempio di un elemento cilindrico (CYL1) disegnato con superfici ombreggiate e costruito a partire da due cerchi (CIR1 e CIR2).

Si possono usare array di punti per definire input per gli elementi costruiti. Per i dettagli, vedere la sezione "Uso di array di punti per definire input di elementi costruiti" dell'argomento "Array di punti" nel capitolo "Uso di espressioni e di variabili" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

Come nascondere gli elementi del piano ombreggiato

È possibile nascondere i piani ombreggiati impostando l'opzione **Nessuno** nel riquadro **Visualizza** della finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**). Per nascondere tutti i piani ombreggiati disegnati per i futuri elementi Piano, selezionare la casella di opzione **Non visualizzare il piano** nella finestra di dialogo **Opzioni di impostazione**.

Modifica del colore degli elementi

Se si desidera, è possibile modificare il colore usato durante la creazione egli elementi mediante la scheda **Impostazione ID** della finestra di dialogo **Opzioni di**

impostazione. Vedere la casella di opzione **Colore** che appare dopo aver selezionato **Elementi** sotto la voce **Etichette per**.

Si possono costruire gli elementi selezionandoli nelle finestre di dialogo o nella finestra di modifica (vedere "Costruzione di un elemento dalla finestra di modifica" e "Costruzione di un elemento mediante le finestre di dialogo Costruzione:" di seguito). Regole specifiche per costruire un elemento da altri elementi sono presentate negli argomenti che seguono. Queste regole valgono per entrambi i metodi di costruzione.

Il metodo predefinito di costruzione di un elemento è **Auto**. In questo caso, PC-DMIS determina automaticamente il miglior tipo di costruzione in base all'elemento o agli elementi di input. A meno che non sia specificato diversamente, l'ordine di selezione di solito non è importante. È soltanto necessario che siano scelti i tipi di elementi corretti. Ad esempio, per costruire un punto di intersezione tra una linea e un'asola, selezionare semplicemente la linea e l'asola. PC-DMIS creerà quindi un punto dove la linea interseca l'asola.

È importante notare che le convenzioni descritte sono solo dei mezzi per acquisire familiarità con le regole relative alla finestra di modifica. La finestra di modifica reale visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

Ecco due esempi di riga di comando che mostrano un punto creato nella finestra di modifica:

```
GENERA/PUNTO, INTERS, line_id, slot_id
```

o

```
GENERA/PUNTO, INTERS, slot_id, line_id
```

In questo capitolo verranno trattati i seguenti argomenti principali.

- Informazioni sul formato generale dei comandi
- Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)
- Specifica di dati teorici degli elementi
- Costruzione di un elemento Punto
- Costruzione di un elemento Linea
- Costruzione di un elemento Piano
- Costruzione di un elemento Cerchio
- Costruzione di un elemento Ellisse
- Costruzione di un elemento Asola rotonda
- Costruzione di un elemento Asola quadrata
- Costruzione di una curva
- Costruzione di un elemento Cilindro

- Costruzione di un elemento Cono
- Costruzione di un elemento Sfera
- Costruzione di una superficie
- Costruzione di un insieme di elementi
- Costruzione di un insieme di filtri
- Costruzione di un filtro modificato
- Costruzione di un elemento Larghezza

Come costruire un elemento nella finestra di modifica

1. Accedere alla finestra di modifica (**Visualizza | Finestra di modifica**).
2. Posizionare il cursore nel punto in cui si desidera costruire l'elemento nella finestra di modifica.
3. Immettere il comando `CONST`, e premere il tasto di tabulazione.
4. Nella finestra di modifica localizzare la linea `GENERA/`.
5. Fare clic sulla linea e premere il tasto di tabulazione finché non si evidenzia il tipo di elemento a destra della barra.
6. Premere i tasti funzione F7 e F8, e scegliere il tipo di elemento da costruire. (Per un esempio di linea di comando per un punto costruito vedere la voce precedente "Costruzione di nuovi elementi da elementi esistenti: Introduzione").

Come costruire un elemento usando le finestre di dialogo Costruzione

1. Selezionare il menu **Inserisci | Elemento | Costruito**.
2. Nel menu **Costruito** selezionare il tipo di elemento da costruire.
3. Nella finestra di dialogo selezionare gli elementi di input.

Si può usare il metodo di selezione grafica dei punti anche per selezionare input per la costruzione. Per i dettagli, vedere "Metodo di selezione grafica dei punti".

4. Nella finestra di dialogo selezionare le altre opzioni come necessario. Per informazioni sulle opzioni disponibili vedere il tipo specifico di elemento costruito.

5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

PC-DMIS costruisce l'elemento e quindi lo visualizza sullo schermo. Inoltre, mostra il punto centrale dell'elemento nella finestra di modifica. PC-DMIS costruisce l'elemento richiesto, lascia aperta la finestra di dialogo e lo aggiunge a tale finestra. In questo modo, è possibile costruire più elementi in base ad elementi appena costruiti.

Informazioni sul formato generale dei comandi

Tutti gli elementi costruiti vengono visualizzati nella finestra di modifica nel formato riportato di seguito. Potrebbero esserci piccole variazioni, che verranno descritte in modo più approfondito nelle sezioni successive.

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

Per esempio:

```
nome_elemento=ELEM/TIPO DI ELEMENTO,ALTER1,.....
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,......
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,......
GENERA/ALTER2,ALTER3,......
```

nome_elemento - È il nome dell'elemento. Questo è un campo modificabile.

TIPO DI ELEMENTO - Questo campo indica il tipo di elemento. Questo tipo di elemento è uguale a quello indicato per TOG2 ma non è modificabile e non è un campo di attivazione/disattivazione.

..... : Questo indica che quanto segue è esclusivo per ciascun elemento. Questo è spiegato come necessario in modo più approfondito negli argomenti appropriati.

ALTER1 - Questo campo è presente in tutti gli elementi e può essere RETT/POLR. Se l'elemento è RETT, tutti i punti saranno rappresentati nel sistema Cartesiano (x, y, z). Se l'elemento è POL, tutti i punti vengono visualizzati nel sistema polare (raggio_x, angolo_y, altezza_z). I vettori non vengono modificati.

ALTER2 - Questo campo è presente in tutti gli elementi e può essere uno dei diversi tipi di elementi con i seguenti valori:

CERCHIO / CONO / CILINDRO / LINEA / PIANO / PUNTO / SFERA / CURVA / SUPERFICIE / INSIEME /

PUNTO è il tipo di elemento predefinito quando si apre per la prima volta la riga di un comando di costruzione di una routine di misurazione. Successivamente, il tipo di elemento predefinito diventa l'ultimo tipo di elemento costruito.

ALTER3 - Anche questo campo è presente in tutti gli elementi, ma ha valori univoci in base al tipo di elemento. Per maggiori informazioni vedere il tipo di elemento specifico.

Accesso alla finestra di dialogo [Elemento] costruito da un elemento costruito

Per accedere alla finestra di dialogo di costruzione utilizzata per la creazione dell'elemento visualizzato nella finestra di modifica, effettuare le seguenti operazioni:

1. Controllare che la finestra di modifica sia aperta.
2. Nella finestra di modifica, selezionare il nome dell'elemento.
3. Premere il tasto funzione F9 per aprire la finestra di dialogo della costruzione.

Usare questa finestra di dialogo per apportare le modifiche. Quando si fa clic sul pulsante **Crea** le modifiche apportate sono trascritte nella finestra di modifica.

Convenzioni sulle posizioni decimali

Le seguenti istruzioni si riferiscono alle misurazioni in unità metrico decimali in cui il numero massimo di cifre decimali è 6. Per la misurazione in unità standard (pollici), il numero massimo di cifre decimali è sette.

Tenere presenti le seguenti informazioni relative alle convenzioni sulle cifre decimali per gli elementi costruiti:

- Tutti i vettori (vett_i, vett_j, vett_k) sono rappresentati da un massimo di 6 cifre decimali.
- Tutte le lunghezze e le distanze (coord_x, coord_y, coord_z, diametro, altezza, lunghezza, ecc.) sono rappresentate a partire da un massimo di sei cifre decimali.
- Tutte gli angoli sono rappresentati da un massimo di sei cifre decimali.

- Se il numero di cifre decimali è zero, il numero viene rappresentato come numero intero.

È possibile modificare il numero di cifre decimali nella scheda **Dimensione** (tasto funzione F5) della finestra di dialogo **Opzioni di impostazione** (**Modifica | Preferenze | Impostazioni**). Se si imposta il limite di cifre decimali, nella finestra di modifica viene inserito un comando `MOSTRAPRECISIONE`. A tutti gli elementi che seguono questo comando verrà applicato il numero di cifre decimali indicato.

Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)

Il metodo di costruzione Best Fit con ricompensazione (BFRE) è preciso solo quando si costruisce un elemento usando i dati reali della superficie.

Se alcuni degli elementi di input per la costruzione hanno dati di superficie e altri non ne hanno, non si dovrebbe usare il metodo Best Fit (BF).

Invece, se nessuno degli elementi di input per la costruzione ha dati di superficie e si sceglie il metodo di calcolo BFRE, PC-DMIS usa internamente il metodo Best Fit.

La tabella seguente mostra un elenco di tipi di elementi che hanno dati di superficie (a sinistra) e altri che non ne hanno (a destra).

Elementi con dati di superficie	Elementi senza dati di superficie
Punti misurati	Elementi generici (tutti i tipi)
Punti direttamente indicati di linee misurate	Punti vettore automatici - Strategia dei punti autocentranti
Punti direttamente indicati di piani misurati	Punti di bordo automatici (tutti i tipi di sensori)
Punti direttamente indicati di cerchi misurati	Punti d'angolo automatici (tutti i tipi di sensori)
Punti direttamente indicati di cilindri misurati	Punti di spigolo automatici (tutti i tipi di sensori)

Punti direttamente indicati di coni misurati	Punti massimi automatici (tutti i tipi di sensori)
Punti direttamente indicati di sfere misurate	Punti di superficie automatici Laser/Vision
Punti direttamente indicati di tori misurati	Linee automatiche Vision
Punti direttamente indicati di insiemi misurati	Piani automatici Laser
Punti vettore automatici rilevati	Cerchi automatici Laser/Vision
Punti di superficie automatici rilevati	Cilindri automatici Laser
Punti direttamente indicati di linee automatiche rilevate (tutte le strategie)	Coni automatici Laser
Punti direttamente indicati di piani automatici rilevati (tutte le strategie)	Sfere automatiche Laser
Punti direttamente indicati di cerchi automatici rilevati (tutte le strategie)	Ellissi automatiche Laser/Vision
Punti direttamente indicati di asole rotonde automatiche rilevate	Poligoni automatici Laser/Vision
Punti direttamente indicati di asole quadrate automatiche rilevate	Asole rotonde automatiche Laser/Vision
Punti direttamente indicati di asole aperte automatiche rilevate	Asole quadrate automatiche Laser/Vision
Punti direttamente indicati di cilindri automatici rilevati (tutte le strategie)	Asole aperte automatiche Laser/Vision
Punti direttamente indicati di sfere automatiche rilevate	Discontinuità e dislivello automatici Laser
Punti direttamente indicati di ellissi automatiche rilevate	Profili automatici Vision in 2D
Punti direttamente indicati di poligoni automatici rilevati	Dati di nuvole di punti Laser
Punti direttamente indicati di scansioni rilevate (tranne scansioni base dei centri)	Dati di mesh Laser
	Strumenti di misura (tutti i tipi)
	Elementi costruiti (tutti i tipi)

	Scansioni base dei centri
	Uni-Scan
	Scansioni eseguite con un sensore laser

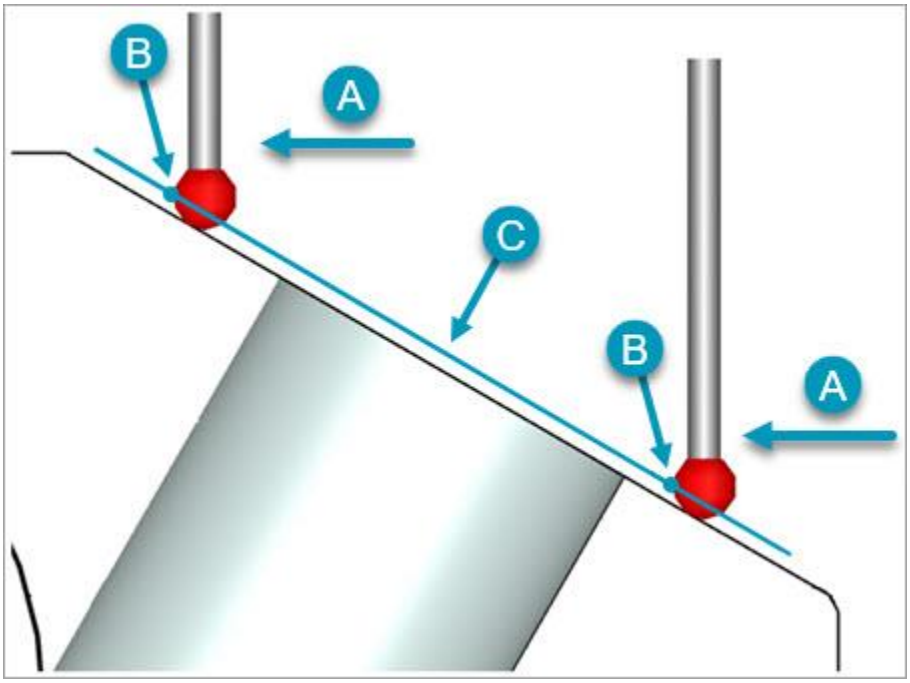
Il metodo di costruzione Best Fit usa i punti effettivamente misurati già pre-compensati. Il metodo Best Fit con ricompensazione prende il centro della sfera e applica un'ulteriore ricompensazione dopo aver adattato l'elemento. In entrambi i casi l'errore quadratico medio viene minimizzato con l'algoritmo dei minimi quadrati e l'errore massimo viene minimizzato con il metodo min/max. Si può anche decidere di eliminare i valori anomali o di applicare un filtro gaussiano alla linea, al piano o al cerchio costruiti.

- Per eseguire la compensazione prima dell'adattamento, l'opzione Best Fit usa i dati del centro della sfera spostati della distanza pari al raggio della punta nella direzione del vettore del punto con valore invertito.
- L'opzione BF con ricompensazione usa i dati del centro della sfera e la compensazione della punta come parte del processo di adattamento.

Si prenda in considerazione il seguente esempio in cui il tastatore non si avvicina lungo la normale alla superficie. I punti risultanti sono compensati nella direzione del movimento (**A**), il che comporta un certo errore di misura.

Questo esempio è un caso estremo, scelto deliberatamente al solo scopo illustrativo.

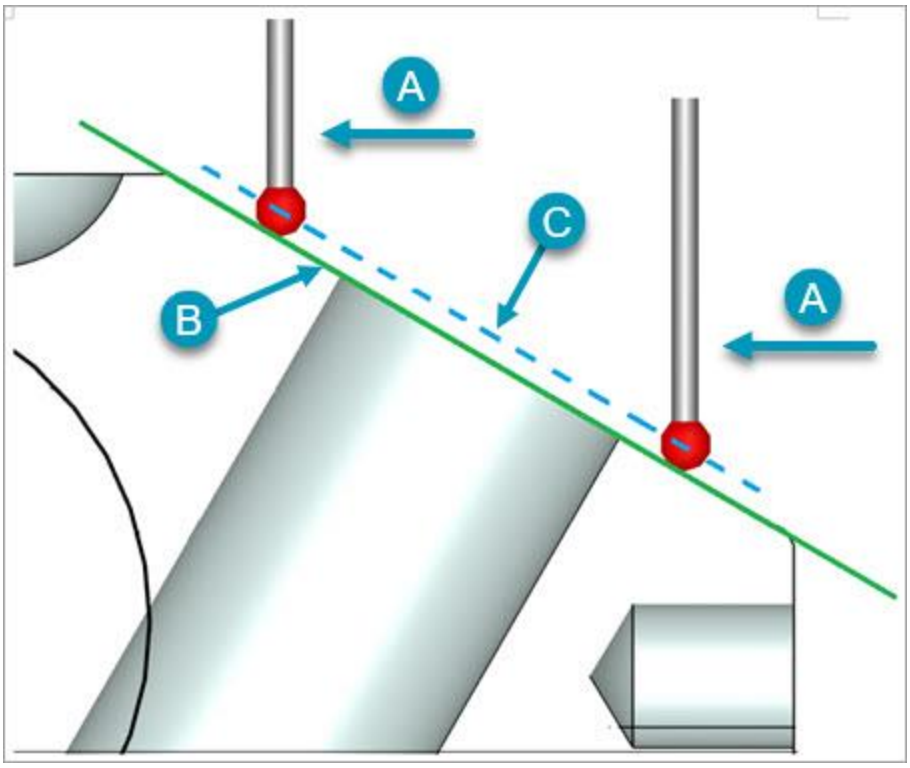
Si avrà un errore anche se si costruisce una linea BF dai punti, poiché passa attraverso le loro posizioni pre-compensate.



Esempio di un tastatore che non si avvicina perpendicolarmente alla superficie usando il metodo BF.

A. Direzione del tastatore
B. Punti compensati
C. Linea Best Fit costruita passante attraverso entrambi i punti pre-compensati.

Tuttavia, se si costruisce una linea BFRE questo errore viene corretto poiché PC-DMIS applica alla linea la compensazione del raggio ***DOPO*** averla adattata attraverso i centri delle sfere.



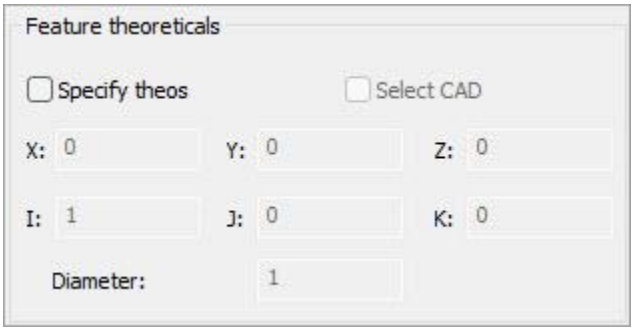
Esempio che mostra un tastatore che non si avvicina perpendicolarmente alla superficie usando il metodo BFRE.

A. *Direzione del tastatore*
B. *Linea BFRE, compensazione applicata perpendicolarmente alla linea.*
C. *Linea iniziale adattata attraverso i centri delle sfere.*

Specifica dei dati teorici degli elementi

PC-DMIS offre la possibilità di specificare le informazioni sui dati teorici per la maggior parte dei tipi di elementi costruiti disponibili. Di solito, PC-DMIS utilizza i valori teorici dagli elementi di input per calcolare i valori teorici dell'elemento costruito. In alcune circostanze, tuttavia, questo risultato può non essere utile. Per rendere gli elementi costruiti più flessibili, è possibile sovrascrivere il comportamento tradizionale e specificare propri valori teorici per l'elemento.

Il riquadro **Dati teorici elemento** si trova nell'angolo inferiore destro della finestra di dialogo dell'elemento costruito (**Inserisci | Elemento | Costruito**). Questo riquadro è disponibile per la selezione solo dopo aver selezionato la casella di opzione **Specifica dati teorici**. In tal modo vengono abilitate le altre voci del riquadro che è possibile usare per sovrascrivere i valori teorici calcolati dagli elementi di input con i valori teorici specificati.



Esempio di riquadro "Dati teorici elemento" per un elemento cerchio costruito.

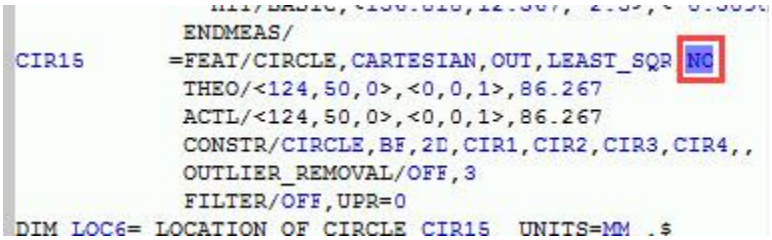
Le voci che appaiono nel riquadro **Dati teorici elemento** cambiano in base all'elemento da costruire. Per ciascun elemento vengono visualizzate almeno le caselle **X**, **Y** e **Z** (la posizione) e **I**, **J** e **K** (l'orientamento). Per gli elementi con dimensioni particolari, come i cerchi, le asole, i coni e così via, in questo riquadro verranno visualizzate voci supplementari.

Sovrascrittura dei valori teorici di un elemento

Per modificare un elemento ricavato con il metodo tradizionale nei nuovi dati teorici, procedere come segue.

1. Nella finestra di modifica, premere il tasto funzione **F9** per vedere la finestra di dialogo dell'elemento costruito.
2. Selezionare la casella di opzione **Specifica valori teorici** per abilitare il riquadro **Valori teorici elemento**.
3. Modificare i valori teorici:
   - modificando manualmente le voci disponibili.
   - Selezionare la casella di opzione **Seleziona CAD** quindi fare clic sull'elemento corrispondente nel modello CAD.
4. Al termine, fare clic sul pulsante **Crea**.

In alternativa, è possibile modificare l'elemento dalla finestra di modifica. Per fare ciò, in *Modalità di comando* impostare l'ultimo campo della prima riga dell'elemento su **SÌ** e immettere manualmente i valori nella riga `TEOR`.



Esempio di elemento costruito in modalità Comando

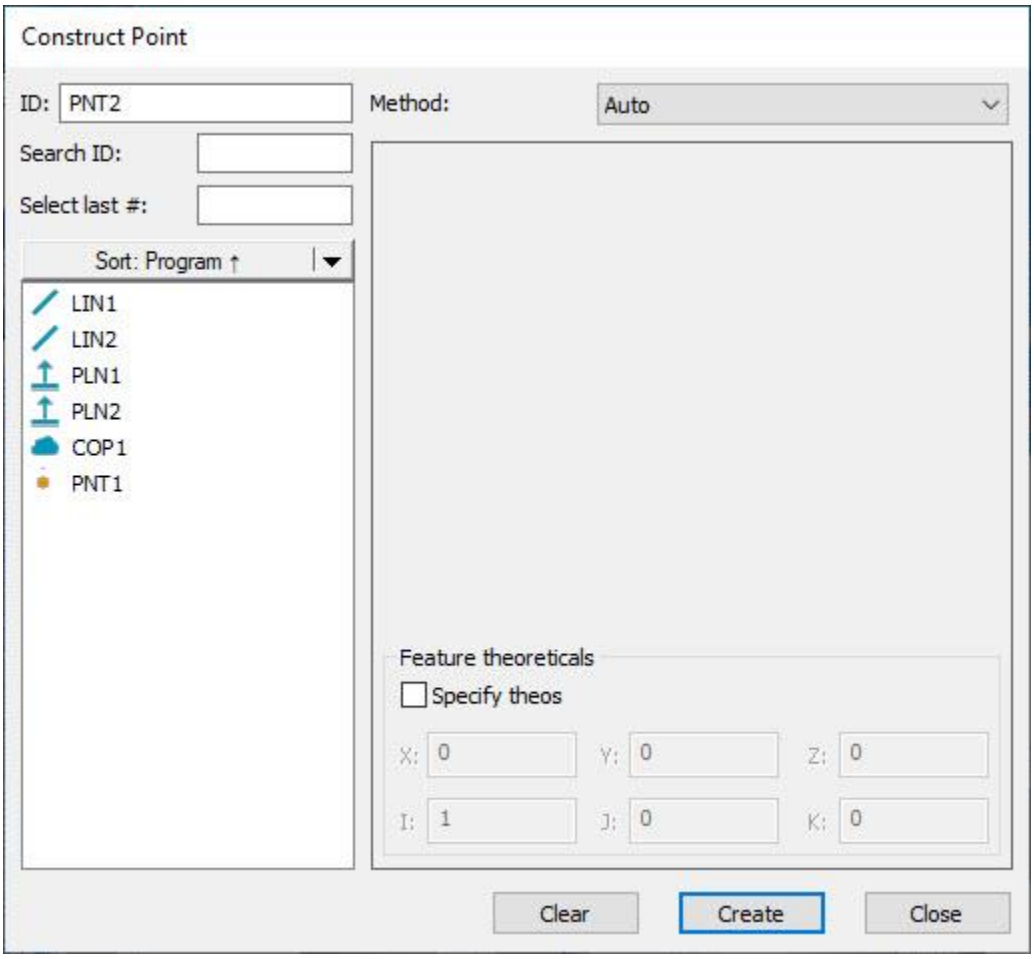
Per far sì che PC-DMIS calcoli automaticamente le informazioni relativi all'elemento in base agli elementi di input (metodo tradizionale), deselezionare la casella di opzione **Specifica valori teorici** nella finestra di dialogo oppure modificare il valore appropriato nella finestra di modifica. Gli elementi saranno modificati di conseguenza.

Poiché si stanno modificando i valori teorici dell'elemento, PC-DMIS chiederà se si desidera aggiornare i valori misurati e i valori teorici delle dimensioni associate. Si tratta del comportamento standard di PC-DMIS.

Tutti gli elementi costruiti hanno questa capacità, tranne:

Specifica valori teorici	Selezionare CAD
Regola filtro	Regola filtro
Curva	Curva
Filtro	Filtro
Imposta	Linea
Superficie	Punto
	Imposta
	Superficie
	Larghezza

Costruzione di un elemento Punto



Finestra di dialogo Costruzione punto

In PC-DMIS sono disponibili vari metodi per la costruzione di un punto. Nella tabella seguente sono riportati i vari tipi di punti costruiti ed i relativi elementi di input necessari. Per alcuni può non essere necessario specificare alcun elemento di input, mentre per altri sono necessari almeno tre elementi. Nella tabella, il termine 'Qualsiasi' indica che può essere utilizzato *qualsiasi* tipo di elemento come input per la costruzione. PC-DMIS permette di selezionare gli elementi in qualsiasi ordine.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di elementi di input necessari	Elemento primario	Elemento secondario	Elemento terziario	Comments
Punto automatico	-	-	-	-	-	Vedere "Costruzione di un punto automatico".
Punto intersezione	INTERS	2	Fare riferimento alla sezione seguente per gli elementi validi.	Fare riferimento alla sezione seguente per gli elementi validi.	-	Costruisce un punto all'intersezione dell'attributo lineare di due elementi.
Punto di origine	ORIGIN	0	-	-	-	Costruisce un punto all'origine dell'allineamento.
Punto di Rilascio	RILASCIO	2	Qualsiasi	Cono, Cilindro, Linea, Asola	-	Il primo elemento viene rilasciato sul secondo elemento linea.
Punto convertito	GREZZA	1	Qualsiasi	-	-	Costruisce un punto in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.
Punto medio	CENTR	2	Qualsiasi	Qualsiasi	-	Costruisce un punto medio tra i

						baricentri degli elementi di input
Punto di spigolo	SPIGOLO	3	Piano	Piano	Piano	Costruisce un punto all'intersezione di tre piani.
Punto proiettato	PROIEZ	1 o 2	Qualsiasi	Piano	-	Un elemento di input proietterà il punto sul piano di lavoro.
Punto di foratura	FORA	2	Fare riferimento alla sezione seguente per gli elementi validi.	Fare riferimento alla sezione seguente per gli elementi validi.	-	Costruisce un punto dove un elemento fora la superficie di un altro.
Punto a distanza su un vettore	DIST_VETT	2	Qualsiasi	Qualsiasi	-	Costruisce un punto ad una certa distanza dal secondo elemento lungo la linea tra i due elementi di input.
Distanza punto	COSTAMENTO	1	Qualsiasi	-	-	È necessario specificare 3 scostamenti corrispondenti a X, Y e Z.

Punto di riferimento terziario	PUNTO_ RIFERIMENTO _TERZIARIO	1	Punto, Piano, Linea, Insieme di punti	(Altri elementi Punto se il primo elemento è un punto).	(Altri elementi Punto se il primo elemento è un punto).	Costruisce un punto che simula un elemento di riferimento terziario esterno al materiale.
Punto di bordo estratto	PUNTO_DI _BORDO _ESTRATTO	1	Nuvola o mesh	-	-	Estrae e costruisce un punto da una nuvola o una mesh selezionata.
Punto di superficie estratto	PUNTO_DI_ SUPERFICIE _ESTRATTO	1	Nuvola o mesh	-	-	Estrae e costruisce un punto di superficie da una nuvola o una mesh selezionata.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un punto, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare il tipo di elemento da costruire.
3. Nell'elenco **Selezione elemento** selezionare gli elementi da usare per creare il punto costruito. Se il tipo di elemento richiede che si selezioni più di un elemento,

selezionarli nell'ordine in cui si desidera vengano eseguiti da PC-DMIS: primario, secondario e terziario.

4. Nel riquadro **Parametri** selezionare e immettere i valori che si desidera applicare al metodo selezionato. I parametri disponibili dipendono dal metodo selezionato. Per esempio, se si sceglie **Auto** nell'elenco **Metodo**, si può selezionare la casella di opzione **Specifica teorici** nel riquadro **Dati teorici elemento** e quindi immettere i valori di **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K**.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per la costruzione di un esempio di punto sarebbe del tipo:

```
Nome_elemento=ELEM/PUNTO,ALTER1
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k
GENERA/ALTER2,ALTER3,......
```

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

ALTER1 = POL o RETT

ALTER2 = PUNTO

ALTER3 = CONV/SPIGOLO/RILASCIO/INTERS/CENT/OFFSET/ORIGINE/FORAT/PROIEZ/ELEMENTO_RIFERIMENTO_TERZIARIO

Le prime tre linee mostrate nella finestra di modifica sono le stesse per tutti i punti costruiti. La quarta linea sarà leggermente differente, in base al tipo di elemento che viene costruito. È possibile cambiare i diversi tipi di punti posizionando il cursore su ALTER3 e premendo i tasti funzione F7 o F8. (Vedere "Tasti funzione della modalità Comando" nel capitolo "Uso della finestra di modifica").

Quando sono interessati due o più elementi, PC-DMIS determina automaticamente l'ordine corretto degli elementi di input. Questo aumenta la precisione del processo di misurazione.

Il metodo di costruzione predefinito è AUTO. Questa opzione determina automaticamente il metodo migliore per costruire un punto utilizzando uno o più elementi di input. Vedere "Costruzione di un punto automatico"

Gli argomenti seguenti descrivono le opzioni disponibili per la costruzione di un punto.

Costruzione automatica di un punto

L'elenco seguente indica il tipo di punto costruito dal software quando si selezionano certi elementi di input insieme all'opzione **Auto**. L'ordine di selezione degli elementi non è importante. Se si selezionano uno o più elementi di input non corretti, PC-DMIS visualizza un messaggio di errore e non costruisce automaticamente il tipo di elemento indicato.

Per far sì che PC-DMIS determini automaticamente il miglior metodo di costruzione, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Auto**.
3. Selezionare l'elemento o gli elementi desiderati in base alle informazioni seguenti.
4. Per cambiare i valori teorici di un elemento, fare clic sulla casella di opzione **Specifica teorici** nella sezione **Dati teorici elemento** e aggiornare come necessario i valori di **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K**.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Elenco degli elementi di input

Insieme alla tabella che segue, l'elenco seguente riporta ogni elemento di input e cosa può costruire:

- 3 punti = Punto angolo
- Qualsiasi elemento = Punto convertito

	Cerchio	Cono	Cilindro	Ellisse	Linea	Piano	Punto	Imposta	Asola	Sfera
Cerchio	Punto medio	Punto di Rilascio		Punto medio	Punto di foratura	Punto proiettato	Punto medio			
Cono	Punto di Rilascio	Punto di intersezione		Punto di Rilascio	Punto di intersezione	Punto di foratura	Punto di Rilascio		Punto di intersezione	Punto di Rilascio
Cilindro										
Ellisse	Punto medio	Punto di Rilascio		Punto medio	Punto di Rilascio	Punto proiettato	Punto medio			

<table>
<tr><td>Linea</td><td>Punto di foratura</td><td>Punto di intersezione</td><td>Punto di Rilascio</td><td>Punto di intersezione</td><td>Punto di foratura</td><td>Punto di Rilascio</td><td>Punto di intersezione</td><td>Punto di Rilascio</td></tr>
<tr><td>Piano</td><td>Punto proiettato</td><td>Punto di foratura</td><td>Punto proiettato</td><td>Punto di foratura</td><td colspan="4">Punto proiettato</td></tr>
<tr><td>Punto</td><td rowspan="3">Punto medio</td><td>Punto di Rilascio</td><td rowspan="3">Punto medio</td><td>Punto di Rilascio</td><td rowspan="3">Punto proiettato</td><td colspan="3">Punto medio</td></tr>
<tr><td>Imposta</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Asola</td><td>Punto di intersezione</td><td>Punto di intersezione</td><td>Punto medio</td><td>Punto di intersezione</td><td>Punto medio</td></tr>
<tr><td>Sfera</td><td>Punto di Rilascio</td><td>Punto di Rilascio</td><td colspan="3">Punto medio</td></tr>
</table>

Elenco degli elementi Mesh e Nuvola di punti

- È possibile estrarre e costruire un punto di bordo da una nuvola di punti o una mesh. Per i dettagli, vedere Costruzione di un punto di bordo estratto in questa documentazione.
- È possibile estrarre e costruire un punto di superficie da una nuvola di punti o una mesh. Per i dettagli, vedere Costruzione di un punto di superficie estratto in questa documentazione.

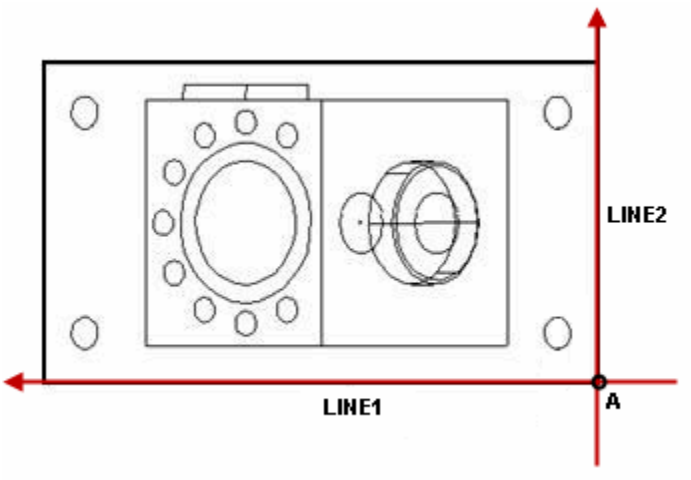
Costruzione di un punto di intersezione

È possibile costruire un punto tra due elementi validi:

Primo elemento valido	Secondo elemento valido
Piano	Linea, cilindro, cono o curva
Linea	Piano, sfera, cono, cilindro, curva, linea, cerchio o asola

Cilindro	Piano, linea, cono, cilindro, cerchio o asola
Cono	Piano, linea, cono, cilindro, cerchio o asola
Curva	Piano, linea
Sfera	Linea
Cerchio	Linea, cono, cilindro, cerchio o asola

Il punto viene creato in corrispondenza della foratura delle linee (linee centrali) dei due elementi oppure dove un elemento lineare fora un elemento piano.



Costruzione di un punto di intersezione da due linee

***A** - Punto costruito a partire da 2 linee (LINEA1 e LINEA2).*

Se si desidera intersecare o forare un cerchio con una linea, vedere "Costruzione di un punto di foratura".

Per costruire un punto di intersezione:

1. Selezionare **Inserisci | Elemento | Costruito | Punto** per visualizzare la finestra di dialogo**Costruzione punto**.
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Intersezione**
3. Usare la tabella precedente per selezionare il primo e il secondo tipo di elemento valido.
4. Per cambiare i valori teorici di un elemento, fare clic sulla casella di opzione **Specifica teorici** nella sezione **Dati teorici elemento** e aggiornare come necessario i valori di **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K**.

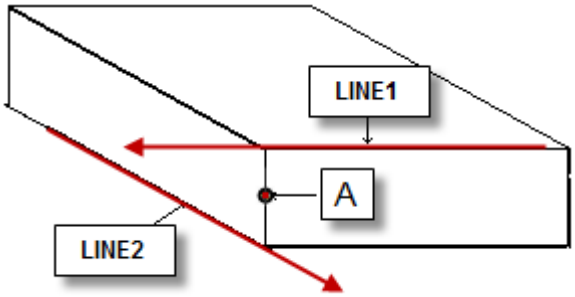
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,INTERS,elem_1,elem_2
```

Se i due elementi non si intersecano, il punto viene costruito in corrispondenza del punto centrale dell'intersezione apparente dei due elementi. In altre parole, il punto di intersezione corrisponde al punto centrale della linea più breve che collega i due elementi di input.

Nel seguente esempio, **A** indica il punto in cui viene costruito il punto di intersezione tra LINEA1 e LINEA2:



Esempio di un punto di intersezione costruito a partire da due rette non intersecanti.

È possibile intersecare due elementi Cerchio e, se essi hanno lo stesso vettore (o vettori molto simili), PC-DMIS genera un punto costruito in corrispondenza di uno dei punti di intersezione. Cambiando l'ordine degli elementi di input selezionati nella finestra di dialogo ***Punto costruito****, PC-DMIS costruisce un punto sull'altro punto di intersezione.*

È possibile intersecare un elemento Linea con una curva costruita. La linea e la curva sono proiettati prima sul piano di lavoro, dove viene calcolata l'intersezione. Se non vi è alcuna intersezione, sarà visualizzato un messaggio di errore. Anche se è possibile avere più punti di intersezione, PC-DMIS riporta solo quello più vicino all'inizio della curva. Per ottenere gli altri punti di intersezione, è possibile suddividere la curva e calcolare le intersezioni sui segmenti di curva.

Se si seleziona un'asola come uno degli elementi di input, PC-DMIS usa per la costruzione di questo punto il vettore dell'asse dell'asola invece del vettore normale all'asola. Se si desidera usare il vecchio vettore normale all'asola, sarà necessario modificare il valore della voce `UseLegacySlotVector` nell'Editor delle impostazioni di PC-DMIS. Per informazioni su come modificare il valore, vedere l'argomento “Modifica delle voci di impostazione” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Costruzione di un punto sull'origine

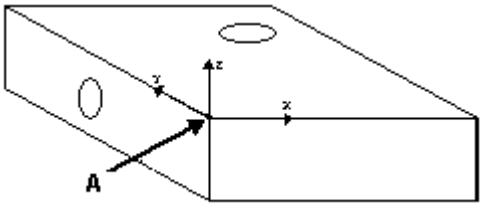
È possibile costruire un punto sull'origine dell'allineamento.

Per costruire un punto sull'origine, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Selezionare l'opzione **Sull'origine**.
3. *Non* selezionare alcun elemento di input.
4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,ORIGINE
```



Esempio di punto costruito nell'origine.

***A** - Punto costruito nell'origine (0,0,0)*

Costruzione di un punto rilascio

È possibile costruire un punto da qualsiasi elemento (cono, cilindro o asola) e da una linea. PC-DMIS rilascia il baricentro del primo elemento sul secondo elemento. Il punto

"rilasciato" sarà rilasciato su una linea perpendicolare alla linea, all'asse o al piano. Se si selezionano due elementi Linea, PC-DMIS rilascia il baricentro del primo elemento Linea sul secondo elemento Linea.

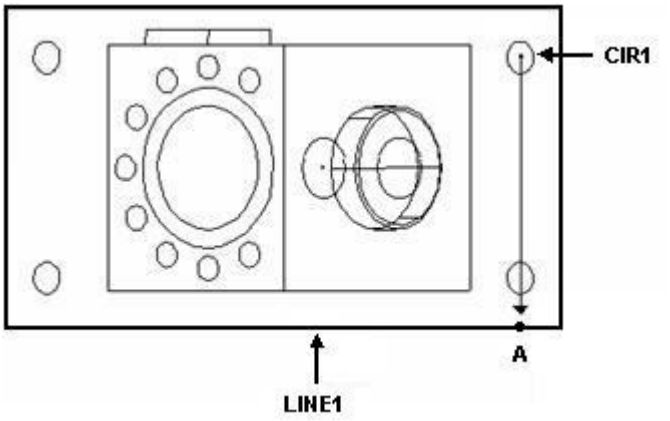
Per questo metodo di costruzione è necessario selezionare i tipi di elemento nell'ordine corretto.

Per costruire un punto rilasciato, procedere come segue.

1. Selezionare **Inserisci | Elemento | Costruito | Punto** per visualizzare la finestra di dialogo**Costruzione punto**.
2. Selezionare l'opzione **punto di spigolo** dall'elenco di opzioni.
3. Selezionare il primo elemento. È possibile scegliere uno qualsiasi dei tipi disponibili.
4. Selezionare il secondo elemento. Deve essere un cono, un cilindro, una linea o un'asola.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,RILASCIO,elem_1,elem_2
```



A - Il punto viene costruito proiettando normalmente un cerchio, CIR1 (il punto designato) sulla linea, LINE1.

Esempio di un vertice di un poligono costruito a partire da un cerchio e da una retta.

Se si seleziona un'asola come uno degli elementi di input, PC-DMIS usa per la costruzione di questo punto il vettore dell'asse dell'asola invece del vettore normale all'asola. Se si desidera usare il vecchio vettore normale all'asola, sarà necessario modificare il valore della voce `UseLegacySlotVector` nell'Editor delle impostazioni di PC-DMIS. Per informazioni su come eseguire questa operazione vedere l'argomento "Modifica delle voci delle impostazioni".

Costruzione di un punto convertito

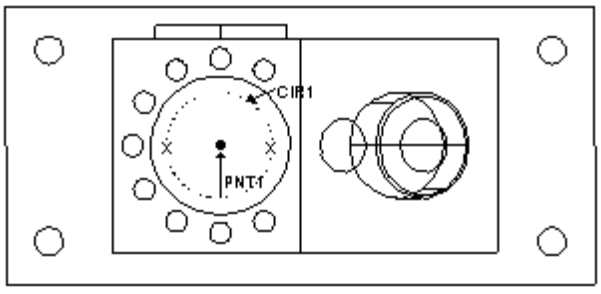
È possibile costruire un punto tramite la trasformazione di un elemento qualsiasi. PC-DMIS costruisce il punto in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.

Per costruire un punto convertito, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** dall'elenco di opzioni.
3. Selezionare un elemento qualsiasi.
4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,CONV,elem_1
```



Costruzione di un punto convertito da un cerchio.

Costruzione di un punto centrale

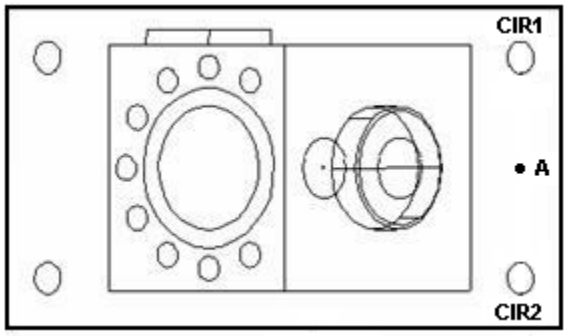
È possibile costruire un punto utilizzando due elementi qualsiasi senza indicare una direzione. PC-DMIS crea un punto centrale tra i baricentri dei due elementi di input.

Per costruire un punto centrale, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Selezionare l'opzione **Punto centrale** dall'elenco di opzioni.
3. Selezionare due elementi qualsiasi.
4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,CENTR,elem_1,elem_2
```



Esempio che mostra un punto medio costruito a partire da due cerchi.

***A** - Punto costruito a metà della distanza tra due cerchi, CIR1 e CIR2*

Costruzione di un punto diagonale

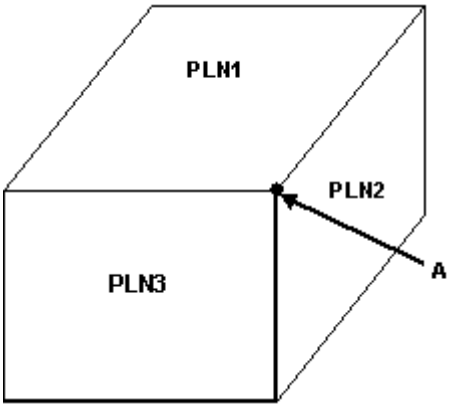
È possibile costruire un punto da tre piani. PC-DMIS crea il punto in corrispondenza della loro intersezione. Il vettore del punto di spigolo costruito è il prodotto del secondo vettore di input con il terzo vettore di input.

Per costruire un punto di spigolo, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Selezionare l'opzione **Punto diagonale** dall'elenco di opzioni.
3. Selezionare tre piani diversi.
4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,SPIGOLO,elem_1,elem_2, elem_3
```



A - Punto costruito all'intersezione di tre piani (PLN1, PLN2 e PLN3).

Costruzione di un punto di spigolo da tre piani

Costruzione di un punto proiettato

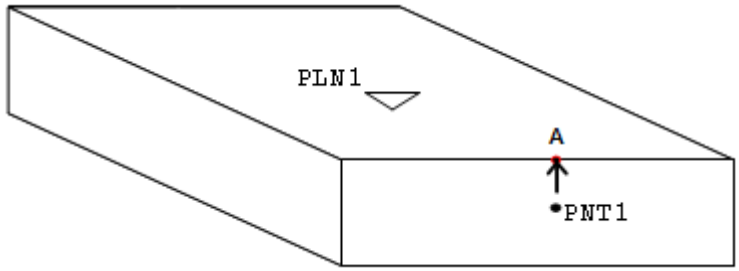
È possibile costruire un punto da qualsiasi elemento e da un piano. PC-DMIS proietta la sfera in corrispondenza dell'intersezione tra il piano e l'elemento. Se esiste un solo elemento di input, la proiezione verrà eseguita sul piano di lavoro.

Per costruire un punto proiettato, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Selezionare l'opzione **Proiezione** dall'elenco di opzioni.
3. Selezionare un elemento dal quale creare il punto proiettato.
4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,PROIEZ,elem_1,(elem_2)
```



Esempio di un punto di progetto costruito a partire da un punto e da un piano.

***A** - Punto proiettato costruito da un punto, PNT1, e da un piano, PLN1.*

Costruzione di un punto di foratura

È possibile costruire un punto dove un elemento fora la superficie di un altro:

Primo elemento valido	Secondo elemento valido
Linea	Piano, sfera, cilindro, cerchio, cono o ellisse
Asola	Piano, sfera, cilindro, cerchio, cono o ellisse
Cono	Piano, sfera, cilindro, cerchio, cono, ellisse, linea o asola
Cilindro	Piano, sfera, cilindro, cerchio, cono, ellisse, linea o asola
Cerchio	Piano, sfera, cilindro, cerchio, cono, ellisse, linea o asola
Ellisse	Piano, sfera, cilindro, cerchio, cono, ellisse, linea o asola
Piano	Linea, asola, cono o cilindro
Sfera	Linea, asola, cono o cilindro

Di solito, il primo elemento selezionato sarebbe la superficie da forare, con le seguenti eccezioni:

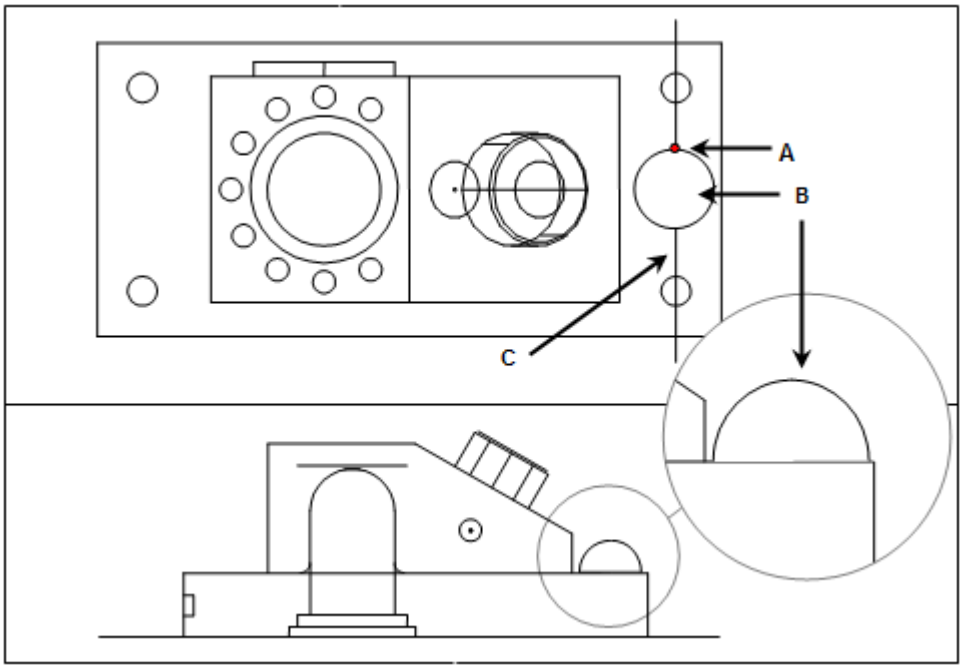
- Se uno degli input è un Piano, Sfera, Cerchio o Ellisse, l'ordine degli input è irrilevante, questo elemento diventa la superficie forata.
- Se il secondo elemento è un cilindro e il primo elemento di input non è un cilindro, un cerchio, un cono o una linea (questi sono tutti elementi riducibili a una linea), il cilindro diventa l'elemento riducibile a linea, e il primo elemento diventa la superficie forata.
- Se il secondo elemento è un cono e il primo elemento non è un cilindro, un cerchio, un cono, una linea o un'asola, il cono diventa l'elemento riducibile a linea e fora la superficie del primo elemento di input.

Per costruire un punto di foratura, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Selezionare l'opzione **Foratura** dall'elenco di opzioni.
3. Selezionare il primo elemento valido.
4. Selezionare il secondo elemento valido.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,FORAT,elem_1,elem_2
```



Costruzione di un punto di foratura da una linea e una sfera

* *

***A -** Punto costruito in corrispondenza dell'intersezione di una linea e una sfera*

***B -** Elemento sfera*

***C -** Linea (notare la direzione)*

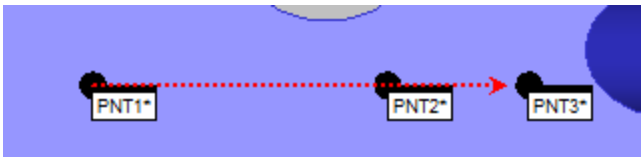
Note supplementari.

- Se l'elemento forato è un cerchio o un'ellisse, PC-DMIS crea una circonferenza cilindrica intorno all'asse, quindi costruisce il punto di foratura. Se si forniscono due elementi simili, ad esempio due cilindri, PC-DMIS fora il secondo elemento con il primo elemento.
- Se l'elemento forato è una sfera, un cerchio, un cono o un cilindro, il punto di foratura viene costruito in corrispondenza del punto in cui l'elemento di foratura di input interseca per la prima volta la superficie dell'elemento forato. Il primo punto di foratura è determinato dalla direzione della linea. È importante conoscere la direzione in cui la linea è stata definita. Se viene costruito il punto sbagliato, creare una nuova linea invertita (vedere "Modifica della direzione di una linea") e utilizzarla per generare il punto.

Costruzione di un punto a distanza su un vettore

È possibile costruire un punto ad una distanza specifica lungo una linea immaginaria creata da due elementi di input. PC-DMIS costruisce il punto lungo la linea dal primo al secondo elemento di input alla distanza specificata dal secondo elemento.

Ad esempio, se i due elementi di input sono nell'ordine PNT1 e PNT2 e si stabilisce una distanza di 10 mm, PC-DMIS costruisce il punto (PNT3) come segue.



Esempio di un punto costruito su un vettore di distanza (PNT3) e creato dagli elementi di input (PNT1 e PNT2).

Per costruire un punto a distanza su un vettore, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare la **distanza del vettore**.

3. Selezionare il primo elemento.
4. Selezionare il secondo elemento.
5. Specificare una distanza nella casella **Distanza**. È possibile specificare un valore negativo per costruire il punto *tra* i due elementi di input.
6. Per cambiare i valori teorici di un elemento, fare clic sulla casella di opzione **Specifica teorici** nella sezione **Dati teorici elemento** e aggiornare come necessario i valori di **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K**.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.. PC-DMIS costruirà un punto alla distanza specificata dal secondo elemento di input lungo la linea dal primo elemento al secondo elemento.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PUNTO,DIST_VET,elem_1,elem_2, distanza
```

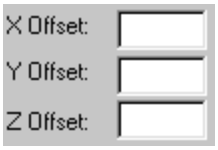
Costruzione di un punto distanziato

È possibile costruire un punto ad una distanza specifica da qualsiasi elemento di input.

Per costruire un punto distanziato, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Punto distanziato**.
3. Selezionare un elemento dal quale creare il punto distanziato.
4. Immettere i valori dello scostamento nelle caselle **Scostamento X**, **Scostamento Y** e **Scostamento Z** come necessario per creare uno scostamento dall'origine. Per creare un punto distanziato rispetto a un determinato elemento, selezionare l'elemento desiderato e immettere i valori nelle caselle **Scostamento X**, **Scostamento Y** e **Scostamento Z**.
5. Per cambiare i valori teorici di un elemento, fare clic sulla casella di opzione **Specifica teorici** nella sezione **Dati teorici elemento** e aggiornare come necessario i valori di **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K**.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Scostamento XYZ



Questi campi consentono di inserire le distanze di scostamento degli assi X, Y e Z. Queste opzioni restano indisponibili finché non si seleziona l'opzione **Punto distanziato** nell'elenco **Metodo**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
CONSTR/POINT,OFFSET,feat_1,dx,dy,dz
```

Costruzione di un punto di riferimento terziario

È possibile costruire un punto di riferimento terziario da un piano, una linea, o un insieme di punti. L'insieme di punti può essere costituito da più punti selezionati, un insieme costruito di punti o un elemento di scansione contenente più punti.

La costruzione di un elemento di riferimento terziario usa i punti all'interno dell'elemento o degli elementi di input nonché gli elementi di riferimento primario e secondario specificati per creare un punto "vincolato nell'orientamento" e "esterno al materiale". È possibile usare questo punto negli allineamenti per simulare un elemento di riferimento terziario.

- "Vincolato nell'orientamento" significa che l'elemento Punto risultante viene risolto con un orientamento nominale rispetto agli elementi di riferimento primario e secondati specificati.
- "Esterno al materiale" significa che il punto risultante giace sul punto massimo dell'elemento (o degli elementi) di input, conformemente al vincolo di orientamento.

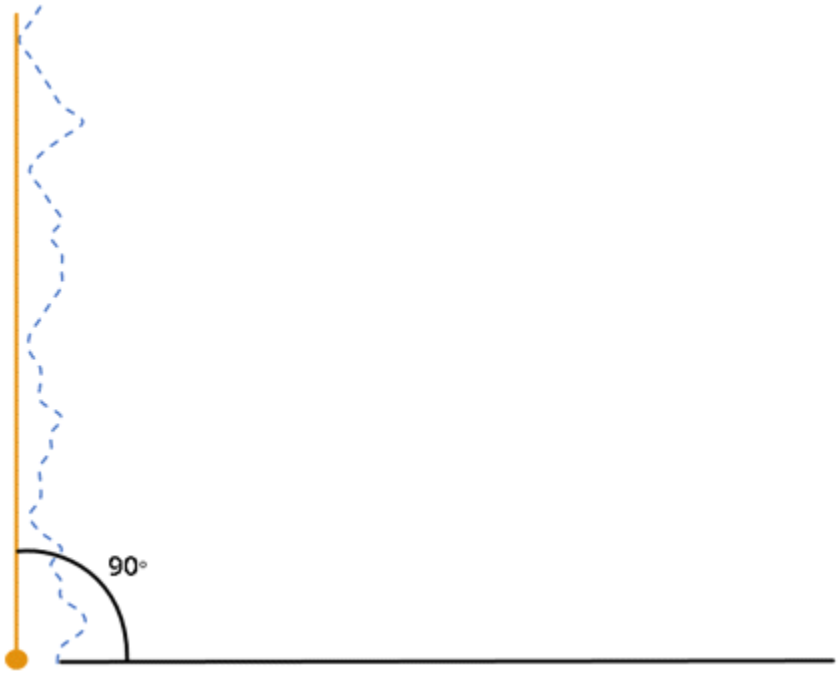
PC-DMIS costruisce il punto di riferimento terziario in corrispondenza del punto massimo lungo un vettore perpendicolare all'elemento di riferimento primario specificato e angolato del valore immesso rispetto all'elemento di riferimento secondario. Per semplificare l'uso nel comando di allineamento, PC-DMIS colloca il punto sulla linea di riferimento secondaria nel piano di riferimento primario.

Esempi

Gli esempi seguenti mostrano due angoli diversi. Il primo è ortogonale e il secondo non ortogonale;

Caso 1 - 90 gradi (ortogonale)

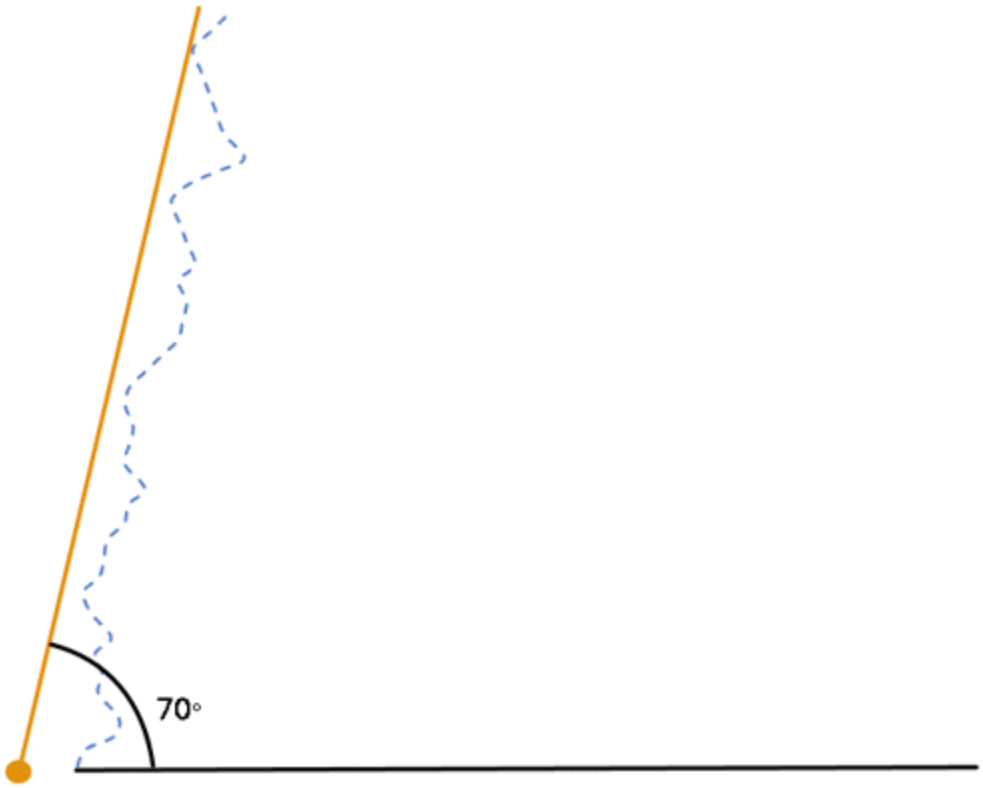
Il punto di riferimento terziario giallo è costruito a partire dal punto di input più alto (dove la linea gialla tocca la linea punteggiata blu) relativo all'angolo base (90 gradi) rispetto alla linea di riferimento secondario specificata nel piano di lavoro del piano di riferimento primario.



Punto di riferimento terziario costruito da un angolo base di 90 gradi

Caso 2 - 70 gradi (non ortogonale)

Come nel caso 1, il punto di riferimento terziario giallo è costruito a partire dal punto di input più alto rispetto agli elementi di riferimento specificati. Questo esempio mostra come viene creato un elemento di riferimento terziatio non ortogolale.



Punto di riferimento terziario costruito da un angolo base di 70 gradi

Come costruire un punto di riferimento terziario

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Elemento di riferimento terziario**.
3. Nell'elenco degli elementi selezionare l'elemento o gli elementi di input. Per i tipi validi di elementi di input, vedere la tabella nell'argomento "Costruzione di un elemento Punto". Gli elementi selezionati determinano il valore iniziale dell'**angolo base tra elemento secondario e terziario**.
4. Selezionare l'elemento di riferimento primario nell'elenco **Elemento di riferimento primario**. L'elemento deve essere un piano o un piano di lavoro relativo all'allineamento.
5. Selezionare l'elemento di riferimento secondario nell'elenco a discesa nel riquadro **Elemento di riferimento secondario**. L'elemento deve essere una linea.
6. Nel secondo elenco a discesa nel riquadro **Tipo di compensazione** selezionare un'opzione di compensazione del tastatore. Le opzioni disponibii sono **BF** per Best fit o **BFRE** per Best fit con ricompensazione.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

7. Se occorre un angolo base differente, immetterlo nella casella **Angolo base tra secondario e terziario**.
8. Per cambiare i valori teorici di un elemento, fare clic sulla casella di opzione **Specifica teorici** nella sezione **Dati teorici elemento** e aggiornare come necessario i valori di **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K**.
9. Fare clic su pulsante **Crea** per inserire il punto costruito nella routine di misurazione.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione sarebbe del tipo:

```
GENERA/PUNTO,ELEMNTO_DI_RIFERIMENTO_TERZIARIO,elem_1,elem
_2, …
TIPO_MAT//BFRE
PIANO DI RIFERIMENTO PRIMARIO/ELEMENTO,PLN1
PIANO DI RIFERIMENTO SECONDARIO/ELEMENTO,LIN1
ANGOLO BASE TRA SECONDARIO E TERZIARIO/<angolo>
```

<angolo> = È l'angolo base tra gli elementi di riferimento secondario e terziario.

Costruzione di un punto di bordo estratto

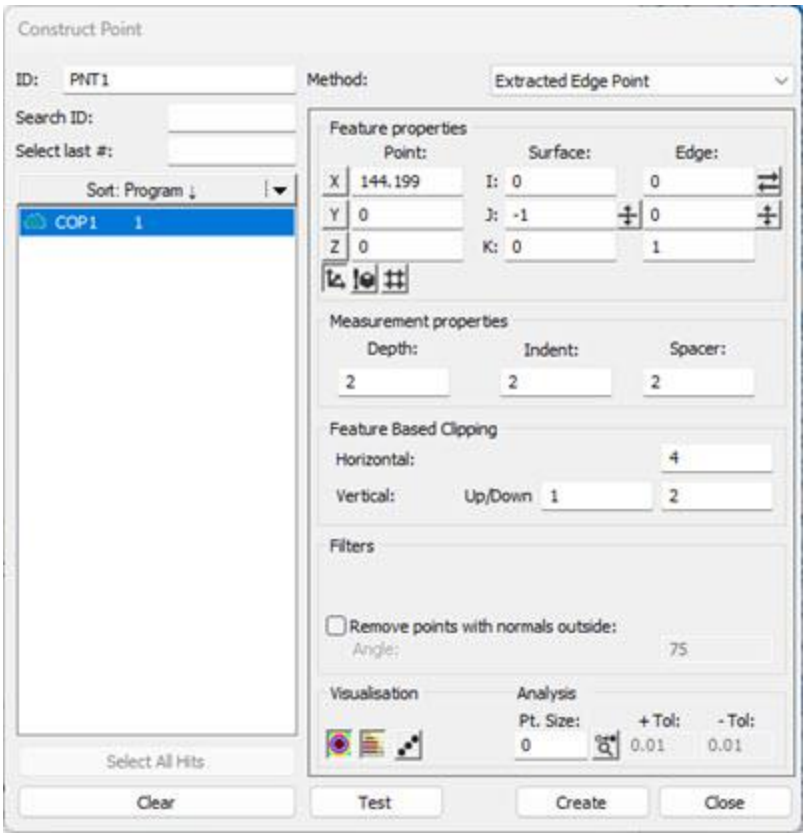
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire un punto di bordo estratto da una nuvola di punti o una mesh di una scansione.

Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).



Finestra di dialogo Costruzione punto - Opzione Punto di bordo estratto

3. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Punto di bordo estratto**. Questo cambierà la finestra di dialogo **Costruzione punto** per mostrare le opzioni per creare il punto estratto.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare una nuvola o una mesh.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale (o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** del riquadro **Proprietà dell'elemento**). Una linea nera mostrerà il vettore del bordo. Il centro di questa linea è la posizione nominale.

   PC-DMIS traccerà la zona di estrazione e la centrerà intorno al punto con posizione XYZ. Questa casella definisce la zona di estrazione che sarà usata da PC-DMIS per l'estrazione del punto di bordo. Il rettangolo giallo è la superficie. Il rettangolo giallo è la zona orizzontale e il rettangolo verde è quella verticale. I punti arancione sono i punti presi in considerazione per l'estrazione.

6. Nelle caselle **I**, **J** e **K** definire i vettori della **superficie** e del **bordo**. La linea nera, il vettore del bordo, deve avere la stessa direzione del bordo del pezzo.

   È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

Inverti vettori

Polari/Cartesiane

Trova l'elemento CAD più vicino

Aggancia alla griglia

Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Nel riquadro **Proprietà della misura** definire la **quota** a cui si desidera valutare. Usare i valori di **Rientro** e **Distanziatore** per determinare il piano e il bordo. Per informazioni su queste proprietà, vedere la voce "Le opzioni della finestra di dialogo" più avanti.
8. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire i valori nelle caselle **Orizzontale**, **Verticale superiore/inferiore** e **Verticale**. Questo imposta le dimensioni della regione verde della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.
9. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

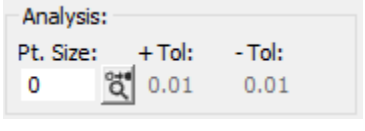
Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

10. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori

informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

11. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
12. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
PNT1 =FEAT/POINT,CARTESIAN
    THEO/location,edge_vec,surf_vec
    ACTL/location2,edge_vec2,surf_vec2
    DEPTH=n1,INDENT=n2,SPACER=n3,
    HORIZONTAL CLIPPING=n4,VERTICAL CLIPPING=n5,
    REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=tog1,n6
    CONSTR/POINT,EXTRACTED_EDGE_POINT,ref_1
```

location - Si riferisce alla posizione nominale XYZ.

edge_vec - Si riferisce al vettore di bordo I, J, K.

surf_vec - Si riferisce al vettore di superficie I,J,K.

location2, edge_vec2, surf_vec2 - Sono gli stessi di cui sopra, ma contengono i valori reali misurati.

n1 - **n6** - Questi numeri si riferiscono ai valori delle diverse proprietà. **n6** è visibile solo quando **tog1** è SÌ.

tog1 - Può essere SÌ o NO a seconda dello stato della casella di opzione.

ref_1 - Questo è il riferimento alla nuvola di punti (cioè COP1).

Per un esempio di comando, vedere l'esempio seguente.

Le opzioni della finestra di dialogo

ID - Definisce l'etichetta del punto estratto dell'elemento.

Riferimento - Selezionare in questo elenco la nuvola di punti o la mesh che PC-DMIS usaerà nell'estrazione.

Proprietà dell'elemento - Questo riquadro definisce la posizione del punto e i vettori del bordo e della superficie.

> **Punto 1** - Le caselle **X**, **Y** e **Z** definiscono la posizione del punto. PC-DMIS traccia una linea nera per il vettore del bordo nella finestra di visualizzazione grafica. Il centro della linea nera è la posizione del punto.
>
> **Superficie** - Le caselle **I**, **J** e **K** definiscono il vettore della superficie. PC-DMIS usa questo vettore insieme al valore del distanziatore per calcolare la superficie. PC-DMIS disegna la superficie come un piano giallo nella finestra di visualizzazione grafica. Quando PC-DMIS crea il punto estratto, lo proietta su questa superficie.
>
> **Bordo** - Le caselle **I**, **J**, **K** definiscono il vettore del bordo. PC-DMIS traccia il vettore del bordo come una linea nera nella finestra di visualizzazione grafica.

Proprietà della misura - Questo riquadro definisce le proprietà usate da PC-DMIS per estrarre il punto.

> **Quota** - Questa casella definisce la quota. PC-DMIS estrae il punto tra quelli considerati da questa quota fino al bordo. Quindi calcola il punto migliore e lo proietta sul piano. PC-DMIS mostra una linea blu T dall'alto in basso per indicare la quota. Una linea blu si estende in basso a partire dal piano di riferimento. Un'altra linea blu viene tracciata parallelamente alla linea nera a quella quota. Il valore della **quota** deve essere inferiore al valore riportato nella casella **Verticale** del riquadro **Taglio basato su elementi**.
>
> **Rientro** - Questo valore definisce la distanza dal bordo del centro del distanziatore. PC-DMIS mostra una linea rossa per indicare la distanza di rientro.
>
> **Distanziatore** - Definisce le dimensioni (raggio) della zona circolare usata da PC-DMIS per calcolare la superficie. PC-DMIS traccia un cerchio violetto per indicare il distanziatore.

Taglio basato su elementi - Questo riquadro definisce i confini della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.

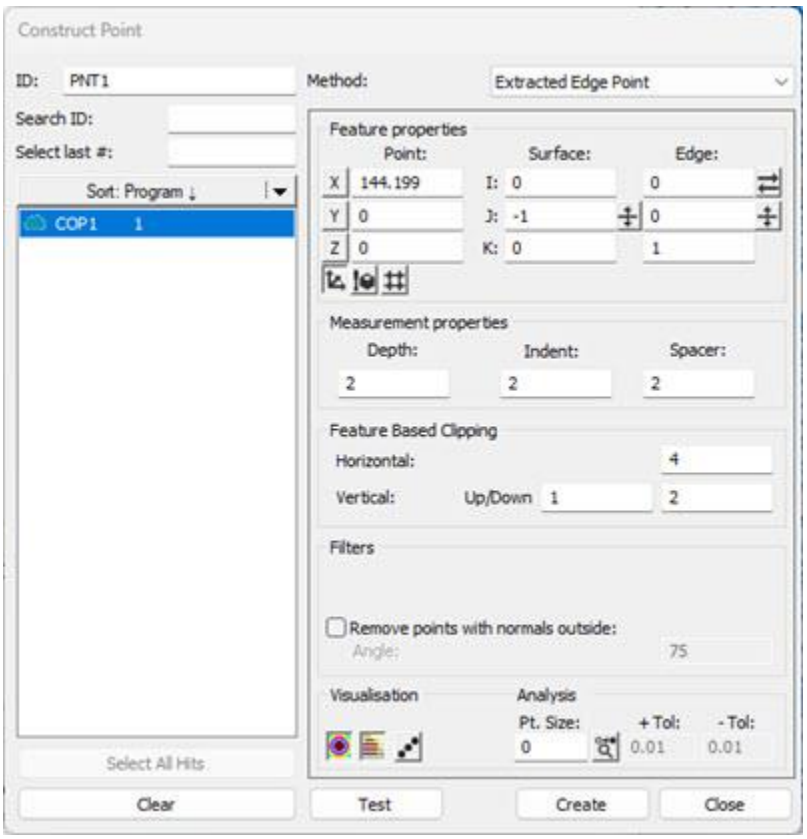
Orizzontale - Il valore in questa casella definisce la larghezza della zona di estrazione (rettangolo giallo).

Verticale - Il valore in questa casella definisce l'altezza della zona di estrazione (rettangolo verde). Se si immette un valore della **quota** maggiore di questo valore, PC-DMIS lo aumenta per adattarlo alla quota.

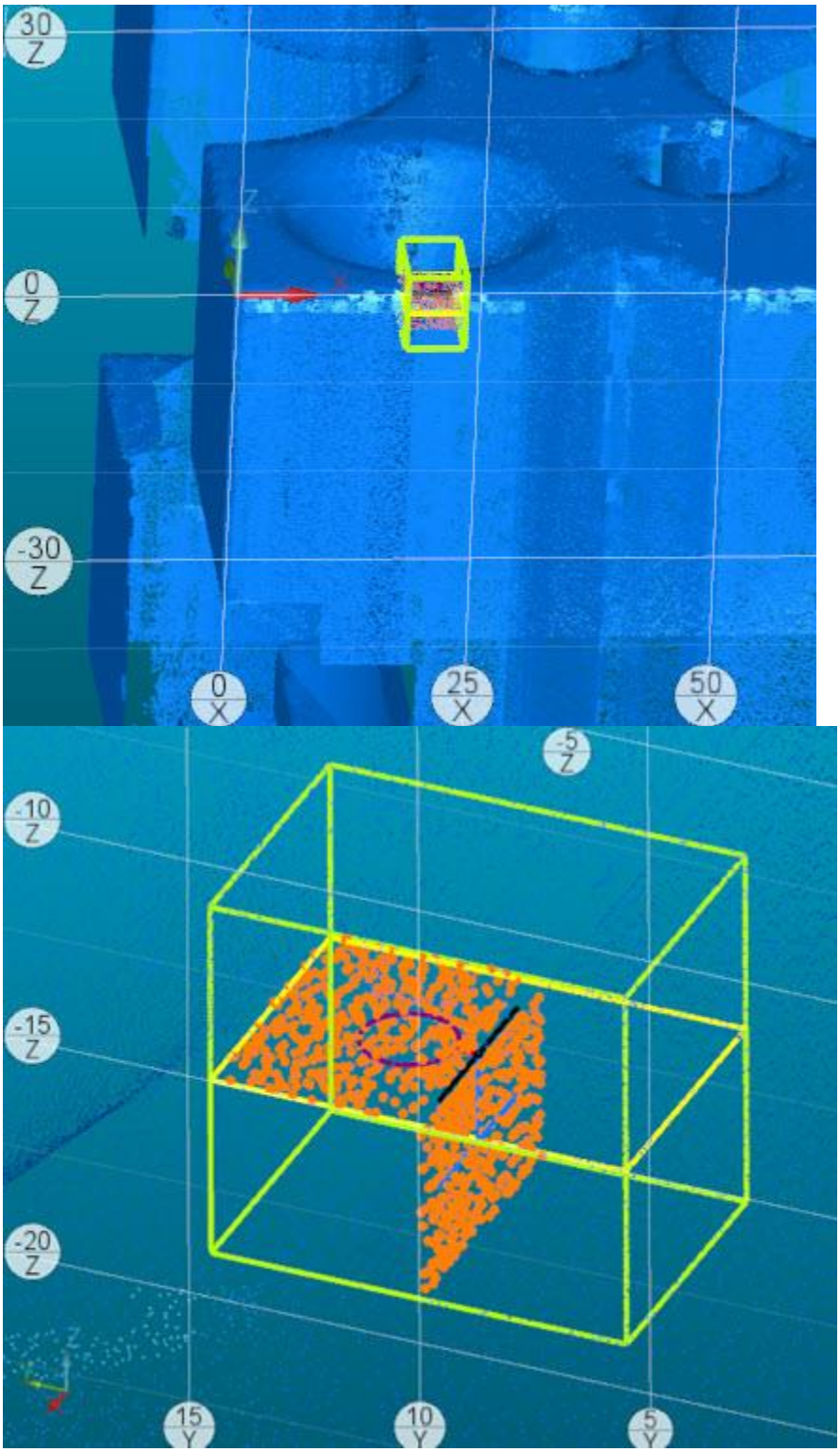
Filtri - Questo riquadro contiene una casella di opzione e un casella con il valore di un angolo per filtrare i punti che si trovano all'esterno di un angolo di incidenza definito. Questo è utile se si hanno pezzi sottili, come quelli in lamiera, e la zona di estrazione può includere dati su entrambi i lati del pezzo. Si può usare la casella **Massimo angolo di incidenza** per definire un angolo. Se si seleziona questa casella di opzione, PC-DMIS confronta la normale stimata di ogni punto scansionato con la normale teorica dell'elemento. I punti che si trovano oltre questo angolo non vengono presi in considerazione.

Esempio

Supponiamo di avere una nuvola di punti di scansione del blocco dimostrativo Hexagon chiamata COP1, e di avere questi valori nella finestra di dialogo **Costruzione punto**:

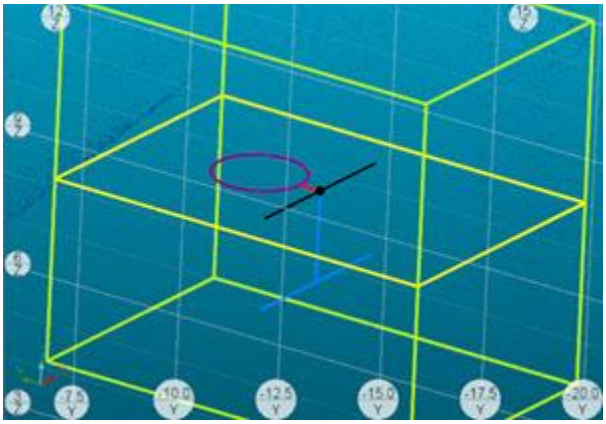


Il risultato nella finestra di visualizzazione grafica mentre la finestra di dialogo è aperta è il seguente:



Esempio di punto di bordo costruito mostrato rimpiccolito (a sinistra) e ingrandito e ruotato (a destra).

Ecco una rappresentazione senza i possibili punti (in arancione) per fornire un esempio più visibile:



- La casella verde tridimensionale definisce la zona di estrazione. Il piano giallo definisce la superficie.
- La linea nera corrisponde al vettore del bordo.
- Il centro della linea nera, il pallino nero, indica il centro del cubo. Il pallino appare una volta creato il punto. È definito dalla posizione XYZ.
- La linea rossa mostra il rientro. Nell'immagine precedente è possibile vedere che si estende dal bordo nella direzione Y+. Definisce la distanza del distanziatore dal bordo.
- L'ellisse viola mostra il distanziatore.
- La linea blu mostra la quota.

Quando si fa clic su **Crea** PC-DMIS aggiunge questo punto nella finestra di modifica.

```
PNT1        =ELEM/PUNTO,CARTESIANO
             TEOR/<20,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             REALE/<20,-0.064,0.054>,<0.0000197,-
1,0.0002969>,<0.0042823,0.000297,0.9999908>
             QUOTA=2,RIENTRO=1.5,DISTANZIATORE=1,
             TAGLIO ORIZZONTALE=2,TAGLIO VERTICALE=4,
             RIMUOVI I PUNTI CON LE NORMALI
ALL'ESTERNO=SÌ,0
             GENERA PUNTO,PUNTO DI BORDO ESTRATTO,NUV1
```

Costruzione di un punto di superficie estratto

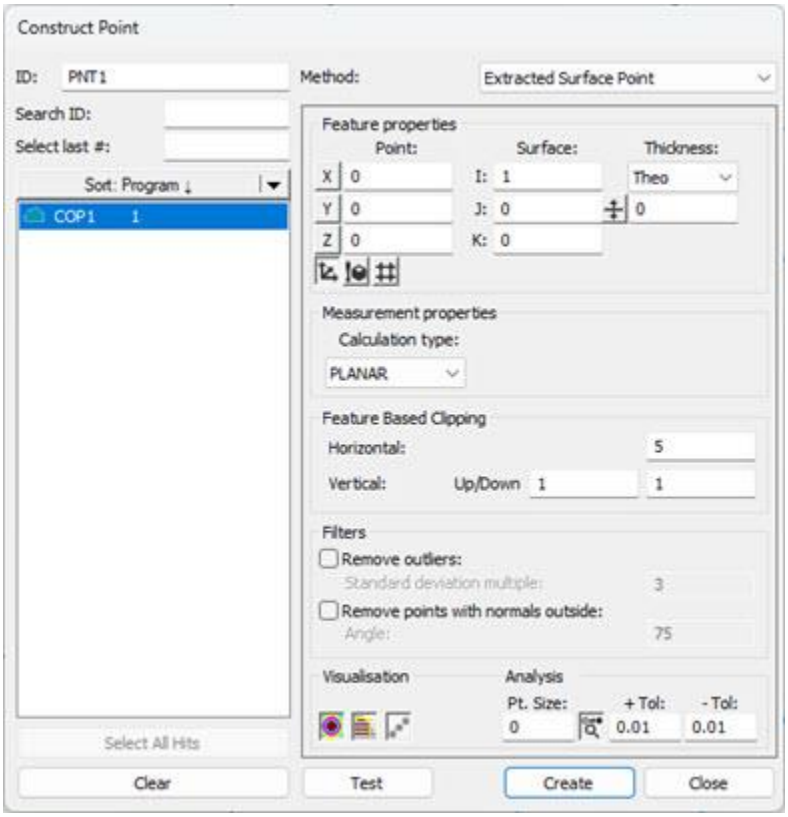
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire una superficie estratta dalla scansione di una nuvola di punti (COP) o di una mesh.

Procedere come segue.

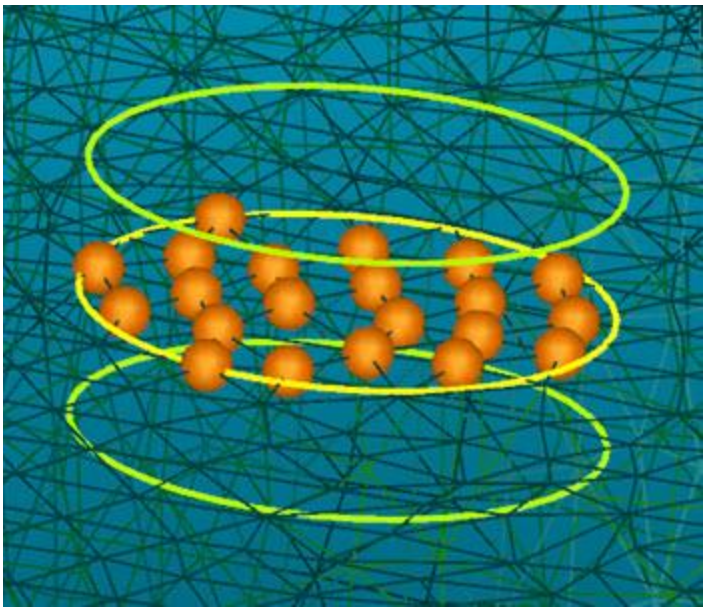
1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).



Finestra di dialogo Costruzione punto - Opzione Punto di superficie estratto

3. Selezionare l'opzione **Punto di superficie estratto** nell'elenco **Metodo**. Questo cambierà la finestra di dialogo **Costruzione punto** per mostrare le opzioni per creare il punto estratto.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare una nuvola o una mesh.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale (o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** del riquadro **Proprietà dell'elemento**).

   PC-DMIS traccerà la zona di estrazione e la centrerà intorno al punto con posizione XYZ. Questa casella definisce la zona cilindrica che sarà usata da PC-DMIS per l'estrazione del punto di superficie. La superficie è rappresentata dal cilindro giallo. Il cilindro giallo rappresenta anche la zona orizzontale e quello verde la zona verticale. I punti arancione sono i punti presi in considerazione per l'estrazione.



Esempio di punto di superficie costruito con una mesh che mostra i punti candidati.

È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

Inverti vettori

Polari/Cartesiane

Trova l'elemento CAD più vicino

Aggancia alla griglia

Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

6. Nell'elenco **Tipo di calcolo** del riquadro **Proprietà della misura** selezionare il metodo di misura appropriato.

   Le opzioni sono le seguenti.

   - **PIANO**
   - **SFERICO**
   - **ESTESO**

7. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire i valori nelle caselle **Orizzontale**, **Verticale superiore/inferiore** e **Verticale**. Questo imposta le dimensioni della regione verde della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.
8. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

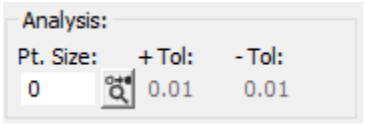
Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

9. Se si desidera filtrare i punti anomali, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** nel riquadro **Filtri**, e definire il valore del **Coefficiente moltiplicativo della deviazione standard** per determinare quali punti PC-DMIS deve considerare anomali ed escludere.
10. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

11. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
12. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
PNT1 =FEAT/POINT,CARTESIAN,PLANAR
    THEO/<78.752,27.187,0>,<0,0,1>
    ACTL/<78.752,27.187,0>,<-0.002493,-
    0.0020317,0.9999948>
    THEO_THICKNESS,0,
    HORIZONTAL CLIPPING=1,VERTICAL CLIPPING=2,
    USE OUTLIER REMOVAL=YES,0.1,
    REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=YES,5,
    CONSTR/POINT,EXTRACTED_EDGE_POINT,COP1
```

Costruzione di un punto estremo

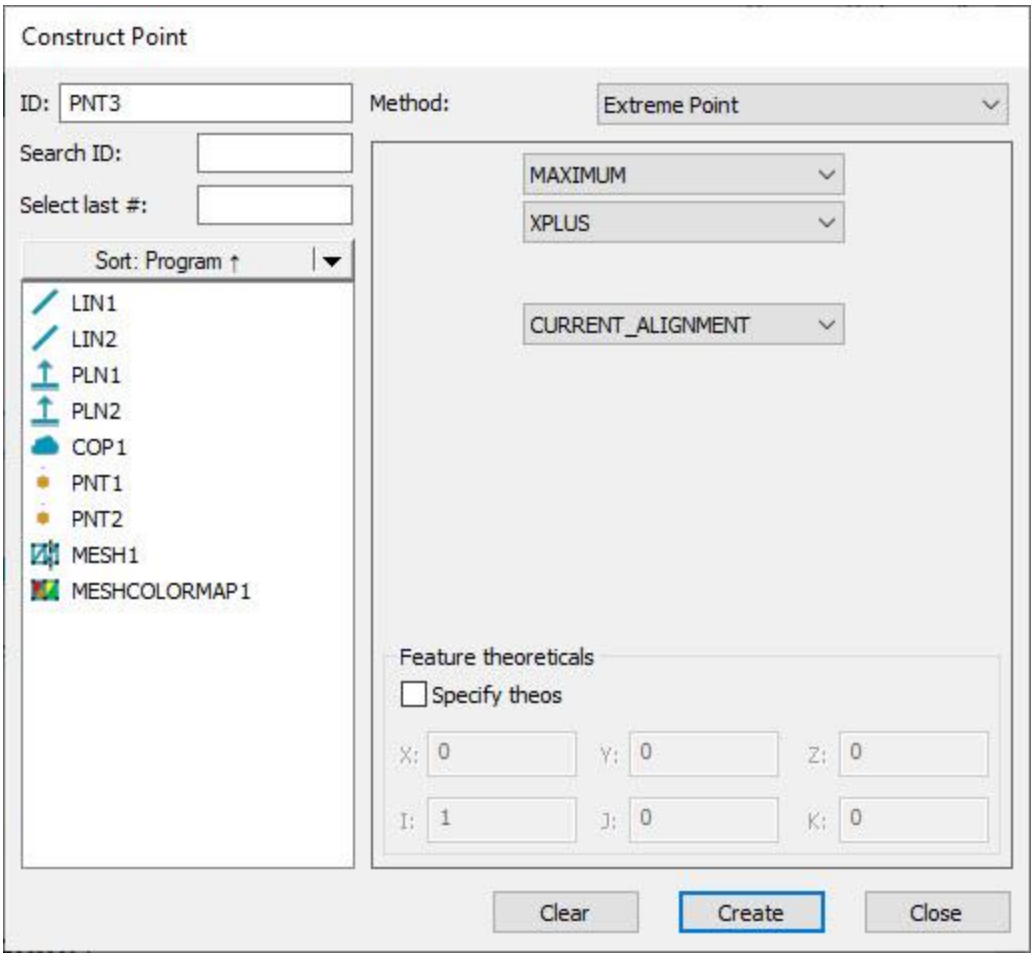
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire un punto estremo da un elemento msurato, da un oggetto scansionato, o da una nuvola di punti o una mesh scansionata.

A tal fine, procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un elemento misurato, un oggetto scansionato o un comando di una nuvola di punti o di una mesh.
2. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione punto** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Punto**).



Finestra di dialogo Costruzione punto - Opzione Punto estremo

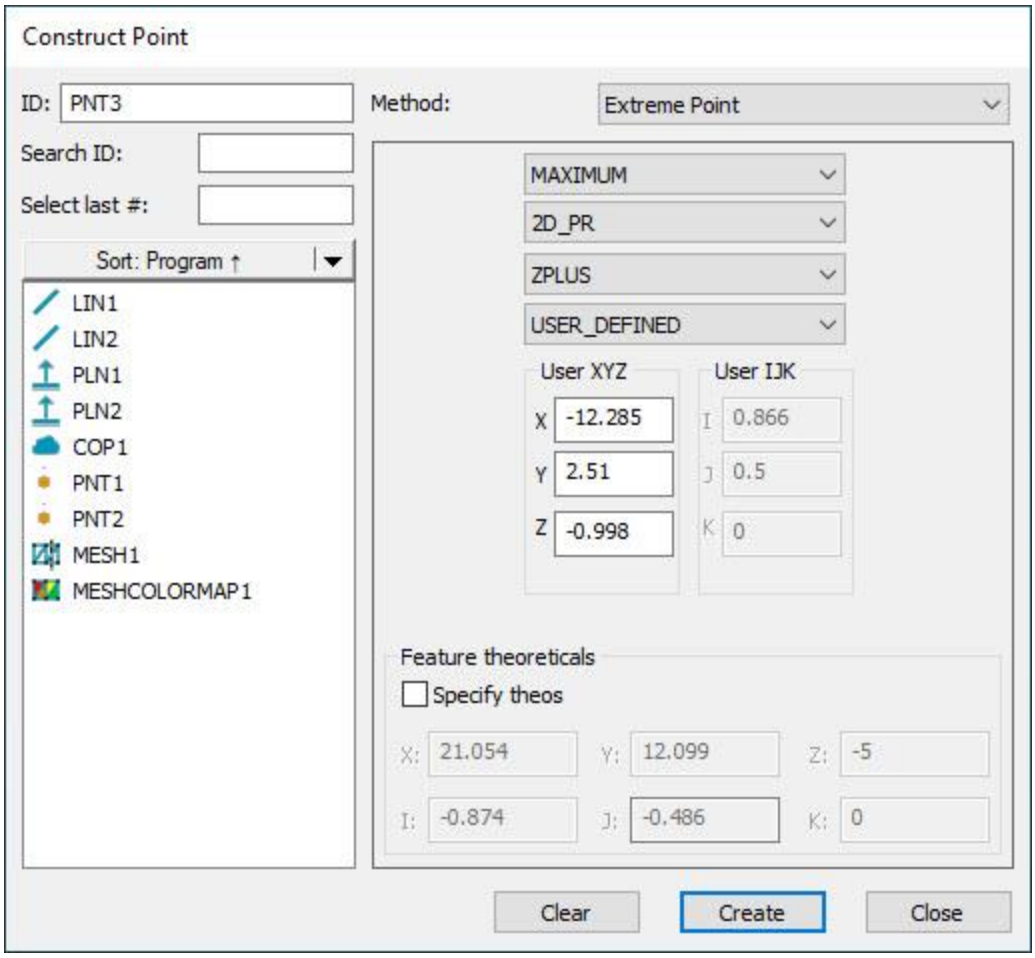
3. Selezionare l'opzione **Punto estremo** nell'elenco **Metodo**. Questo modifica la finestra di dialogo **Costruzione punto** per mostrare le opzioni necessarie a creare un punto estremo.
4. Selezionare l'elemento desiderato nella casella **Elenco elementi**.
5. Il riquadro **Opzioni** consiste di tre caselle combinate e del riquadro dei valori teorici dell'elemento. Nella prima casella combinata selezionare **MASSIMO** o **MINIMO**.
6. Nella seconda casella combinata selezionare la direzione (**X+**, **X-**, **Y+**, **Y-**, **Z+**, o **Z-**) per il calcolo del punto estremo. Questa sarà la direzione usata da PC-DMIS per trovare il punto estremo.
    - Se si è selezionato **MASSIMO** al passo 5, PC-DMIS definisce il punto estremo come:
        - se si è selezionato **X+**, **X-**, **Y+**, **Y-**, **Z+** o **Z-**, il valore più grande lungo l'asse selezionato rispetto al punto iniziale;

    - se si è selezionato **2D_PR** o **3D_PR**, il raggio polare più lungo a partire dall'origine rispetto al punto iniziale.
- Se si è selezionato **MINIMO** a passo 5, PC-DMIS definisce il punto estremo come:
    - se si è selezionato **X+**, **X-**, **Y+**, **Y-**, **Z+** o **Z-**, il valore più piccolo lungo l'asse selezionato rispetto al punto iniziale;
    - se si è selezionato **2D_PR** o **3D_PR**, il raggio polare più corto a partire dall'origine rispetto al punto iniziale.

  Se si seleziona l'opzione **2D_PR** (raggio polare in 2D), PC-DMIS abilita un'altra casella combinata immediatamente sotto la seconda casella. Usare questa casella per selezionare il piano di lavoro (**Z+**, **X+**, **Y+**, **Z-**, **X-**, o **Y-**) in cui applicare il raggio polare in 2D.

  Selezionare l'opzione **3D_PR** (raggio polare in 3D) per definire la direzione del raggio polare in 3D.

7. Uasre la terza casella combinata per definire il punto inziale usato da PC-DMIS pr calcolare il punto estremo.
    - **ALLINEAMENTO ATTUALE** - Selezionare questa opzione per specificare l'origine (0, 0, 0) e l'orientamento attivo.
    - **DEFINITO DALL'UTENTE** - Selezionare questa opzione per specificare un nuovo punto iniziale del centro di massa e il vettore iniziale dell'asse. Se si sceglie uno dei calcoli con il raggio polare nella seconda casella combinata (**2D_PR** o **3D_PR**), è possibile specificare solo il nuovo punto inziale del centro di massa.



Quando si seleziona l'opzione **DEFINITO DALL'UTENTE** nella terza casella combinata, PC-DMIS crea un allineamento locale usando come origine i valori di X, Y e Z come origine, il piano di lavoro in uso come asse, e quindi ruota l'asse principle usando i valori di I, J e K forniti. È possibile immettere i valori nella caselle **X**, **Y** e **Z** o fare clic all'interno di una delle caselle e quindi su un elemento per usare il suo centro di massa. Similmente, è possibile immettere i valori nella caselle **I**, **J** e **K** o fare clic all'interno di una delle caselle e quindi fare Alt + clic su un elemento per usare la sua direzione.

8. Nel riquadro **Dati teorici elemento** è possibile selezionare la casella di opzione **Specifica teorici**. Qui sarà possibile impostare i valori teorici di **X**, **Y**, **Z** e **I**, **J**, **K** del punto estremo costruito.
9. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS restituisce il punto estremo calcolato.

PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
PNT1=FEAT/POINT,CARTESIAN,tog1
    THEO/<theoXyz>,<theoIjk>
    ACTL/<actXyz>,<actIjk>
    CONSTR/POINT,EXTREME,feat1,tog2,tog3,optTog,tog4,udXyz,udIjk
```

Dove:

tog1 – È `SÌ` o `NO` in base ai valori immessi per l'opzione **Specifica teorici**.

feat1 – È l'elemento di input selezionato al punto 4 usato da PC-DMIS per trovare il punto estremo.

tog2 – È **MASSIMO** o **MINIMO** selezionati al punto 5.

tog3 – È **X+**, **X-**, **Y+**, **Y-**, **Z+**, **Z-**, **2D_PR** (raggio polare in 2D) o **3D_PR** (raggio polare in 3D). Specifica la direzione di ricerca del punto estremo.

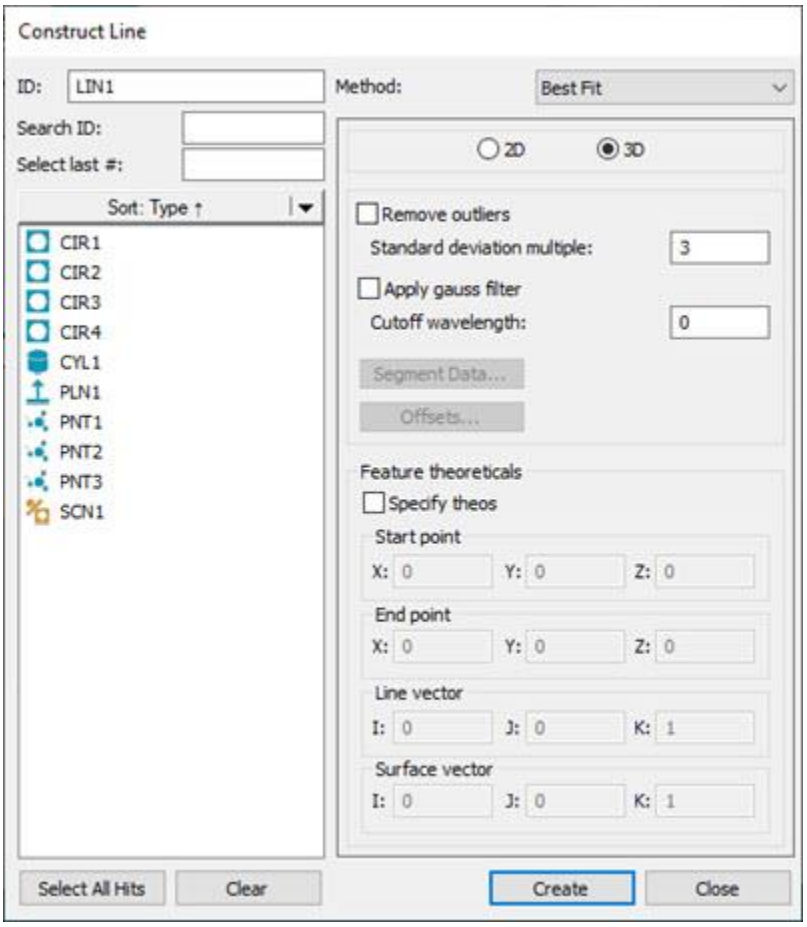
optTog – È disponibile solo quando **tog3** = **2D_PR**. Può essere **Z+**, **X+**, **Y+**, **Z-**, **X-**, o **Y-**.

tog4 – È **ALLINEAMENTO ATTUALE** o **DEFINITO DALL'UTENTE**. Quando si seleziona **ALLINEAMENTO ATTUALE**, PC-DMIS calcola tutti i punti estremi a partire dall'origine (0, 0, 0). Se si seleziona **DEFINITO DALL'UTENTE**, è possibile specificare un nuovo punto iniziale e la direzione secondo cui eseguire il calcolo. Queusto è un modo di creare un allineamento temporaneo per il calcolo del punto estremo.

udXyz – È il punto X, Y, Z definito dall'utente da cui PC-DMIS calcola il punto etremo.

udIjk – È il vettore di direzione I, J, K definito dall'utente. Questo permette di specificare un nuovo asse iniziale di direzione.

Costruzione di un elemento Linea



Finestra di dialogo Costruzione linea

PC-DMIS usa vari metodi per costruire una linea. Nella tabella seguente sono riportati i vari tipi di linee costruite ed i relativi elementi di input necessari. Per alcuni può non essere necessario specificare alcun elemento di input, mentre per altri ne sono necessari almeno tre. Nella seguente tabella, il termine 'Qualsiasi' indica che può essere utilizzato qualsiasi tipo di elemento come input per la costruzione. PC-DMIS permette di selezionare gli elementi in qualsiasi ordine.

TIPO DI ELEMENTO DA COSTRUITO	SIMBOLO NELLA FINESTRA DI MODIFICA	N° DI ELEMENTI DI INPUT NECESSARI	ELEMENTO 1:	Elemento 2:	COMMENTI
Linea automatica	-	-	-	-	Vedere "Costruzione automatica di una linea".
Linea di allineamento	ALLIN	0	-	-	Costruisce una linea passante per l'origine dell'allineamento.
Linea best-fit	BF	Sono necessari almeno 2 elementi di input.	-	-	Costruisce una linea best-fit usando gli elementi di input.
Linea best-fit con ricompensazione	BFRE	Sono necessari almeno 2 elementi di input. Un elemento deve essere un punto.	-	-	Costruisce una linea best-fit usando gli elementi di input.
Linea convertita	GREZZA	1	Qualsiasi	-	Costruisce una linea in corrisponden

					za del baricentro dell'elemento di input.
Linea di intersezione	INTERS	2	Piano	Piano	Costruisce una linea in corrispondenza dell'intersezione dei due piani.
Linea intermedia	CENTR	2	Linea, Cono, Cilindro, Asola, Piano	Linea, Cono, Cilindro, Asola, Piano	Viene costruita una linea intermedia tra gli elementi di input.
Linea distanziata	SCOSTAMENTO	Sono necessari almeno 2 elementi di input.	Qualsiasi	Qualsiasi	Costruisce una linea passante per il primo elemento e a una certa distanza dal secondo elemento.
Linea parallela	PAR_A	2	Qualsiasi	Qualsiasi	Costruisce una linea parallela al primo elemento e passante per

					il secondo elemento.
Linea perpendicolare	PERP_A	2	Qualsiasi	Qualsiasi	Costruisce una linea perpendicolare al primo elemento e passante per il secondo elemento.
Linea proiettata	PROIEZ	1 o 2	Qualsiasi	Piano	Usa un elemento di input che proietterà il cilindro sul piano di lavoro.
Linea inversa	INV	1	Linea	-	Costruisce una linea passante per l'elemento di input con un vettore invertito.
Linea da segmento di scansione	SCANS_ SEGMENTO	1	Scansione	-	Costruisce una linea da una parte di una scansione lineare aperta o di una scansione

					lineare chiusa.
Linea di riferimento secondaria	ELEMENTO_RIFERIMENTO_SECONDARIO	1	Punto, Piano, Linea, Insieme di punti	(Altri elementi Punto se il primo elemento è un punto).	Costruisce una linea che simula un elemento di riferimento secondario esterno al materiale.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire una linea, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare gli elementi desiderati nell'elenco **Elemento**.
3. Nell'elenco **Metodo**, selezionare il metodo della linea costruita. Le opzioni disponibili sono:
   - Automatica
   - Allineamento
   - Best Fit
   - Ricompensazione best-fit
   - Grezza

- Intersezione
- Centrale
- Parallela
- Perpendicolare
- Proiezione
- Invertita
- Scansione segmento
- Distanziata
- Elem. Rif. Secondario

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

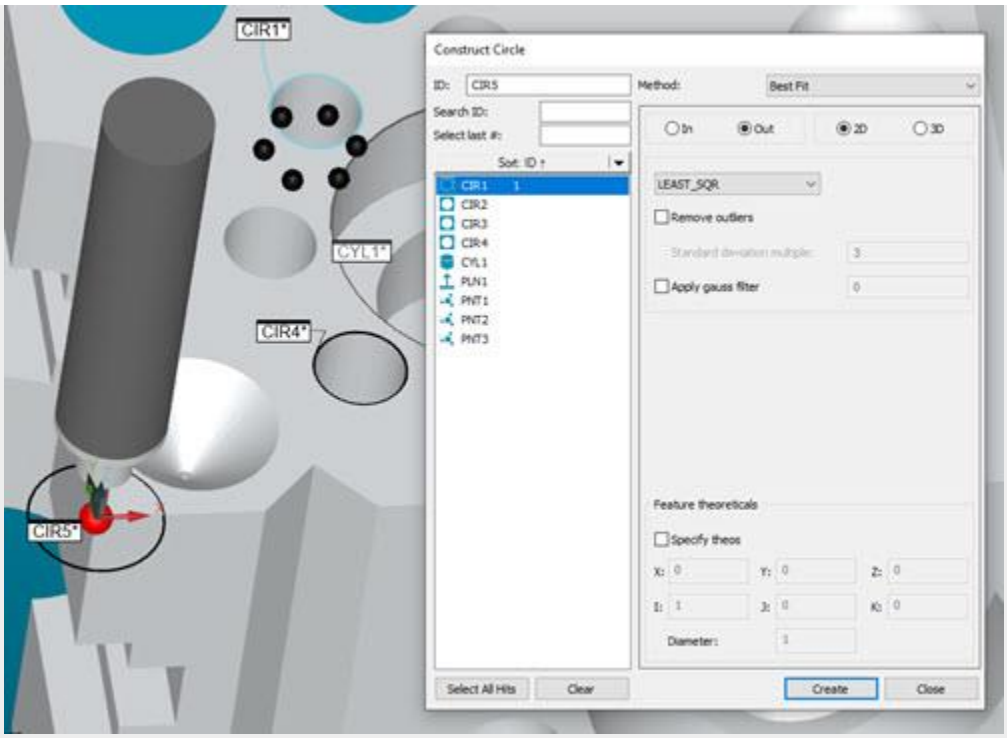
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

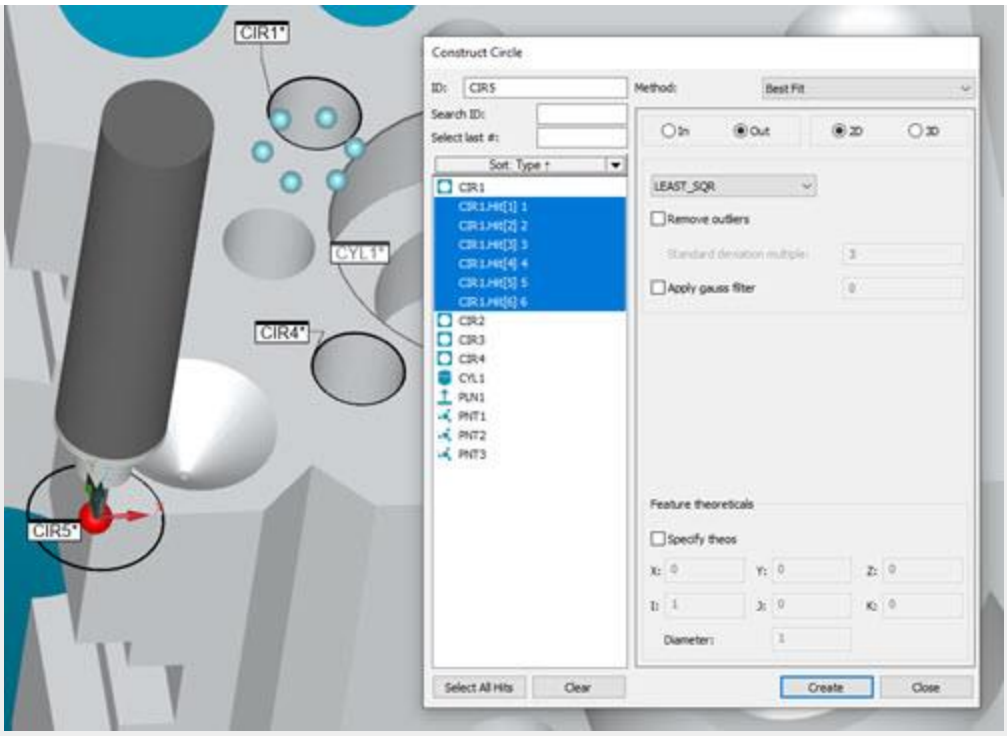
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

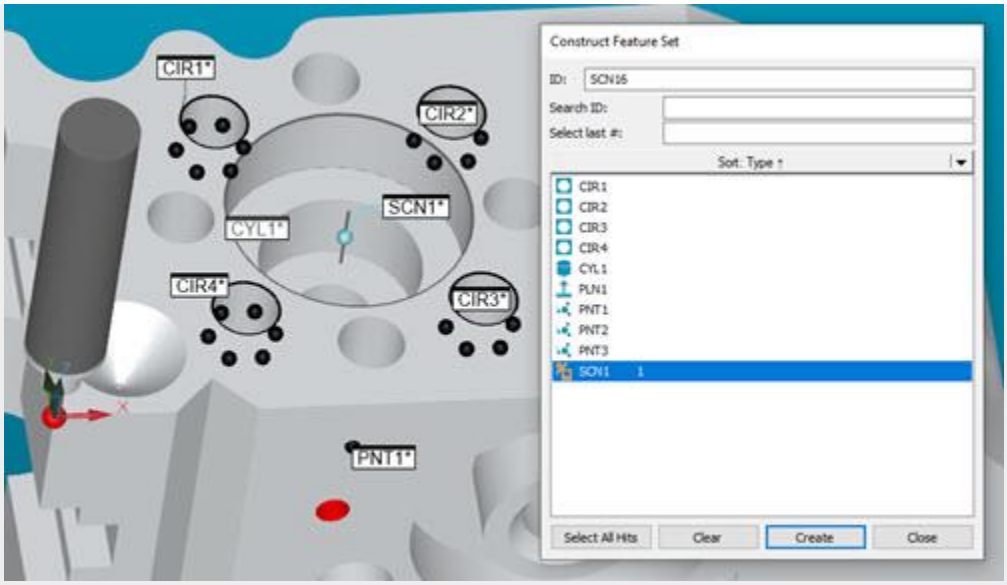
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

4. Usare la tabella precedente per selezionare nell'elenco **Elemento** gli elementi in base al metodo selezionato.
5. Selezionare l'opzione **2D** o **3D**.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
Nome_elemento=ELEM/LINEA,ALTER1,ALTER4
TEO/coord_x,coord_y,coord_z,vet_i,vet_j,vet_k,lunghezza
REAL/coord_x,coord_y,coord_z,vet_i,vet_j,vet_k,lunghezza
GENERA/ALTER2,ALTER3,...
```

Se ALTER2 = LINEA e ALTER3 = BF o BFRE, il commando ha il formato seguente:

```
Nome_elemento=ELEM/LINEA,ALTER1,ALTER4
TEO/coord_x,coord_y,coord_z,vet_i,vet_j,vet_k,lunghezza
REAL/coord_x,coord_y,coord_z,vet_i,vet_j,vet_k,lunghezza
COSTR/LINEA,ALTER3
RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/ALTER5, MoltiplicatoreDevStd
FILTRO/ALTER5, LUNGHEZZAD'ONDA=lunghezza d'onda di taglio
```

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

ALTER1 = POL o RETT

ALTER2 = LINEA

ALTER3 = ALLIN/BF/BFRE/CONV/NTERS/MED/OFFSET/PAR_A/PROJ/PERP_A/INV/SCAN_SEGMENTO/ELEMENTO_RIFERIMENTO_SECONDARIO

ALTER4 = LIM/ILLIM

ALTER5 = OFF/ON

Lunghezza = Questo valore rappresenta la lunghezza teorica o reale della linea.

Moltiplicatore DevStd = Questo fattore moltiplicativo determina se un punto misurato è un punto anomalo. Se il punto della linea si trova ad una distanza maggiore della deviazione standard moltiplicata per questo fattore, si tratta di un punto anomalo che verrà eliminato se è stata selezionata l'opzione **Rimuovi punti dispersi**.

lunghezza d'onda di taglio = Questo valore controlla l'entità del livellamento di dati. Quanto maggiore è la lunghezza d'onda, tanto maggiore è il livellamento.

Le prime tre righe mostrate nella finestra di modifica sono le stesse per tutte le linee costruite. La quarta riga sarà leggermente differente, in base al tipo di elemento che si sta costruendo. È passare da un tipo all'altro di linea posizionando il cursore su ALTER3 e premendo i tasti funzione F7 o F8. (Vedere "Tasti funzione della modalità di comando" nel capitolo "Uso della finestra di modifica").

Quando sono interessati due o più elementi, PC-DMIS determina automaticamente l'ordine corretto degli elementi di input. Questo aumenta la precisione del processo di misurazione.

Il metodo di costruzione predefinito è AUTO. Vedere "Costruzione automatica di una linea"

Le seguenti sezioni descrivono le opzioni disponibili per la costruzione di una linea:

Costruzione automatica di una linea

L'elenco seguente indica il tipo di cerchio costruito dal software quando si selezionano certi elementi di input insieme all'opzione **Auto**. L'ordine di selezione degli elementi non è importante. Se si selezionano uno o più elementi di input non corretti, PC-DMIS mostra un messaggio di errore e non costruisce il tipo di elemento indicato.

Per far sì che PC-DMIS determini automaticamente il miglior metodo di costruzione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare l'opzione **Auto** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi desiderati in base alla seguente tabella "Elenco degli elementi di input".
4. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Elenco degli elementi di input

Elementi di input	Costruzione
Tre o più elementi	Linea best-fit
Qualsiasi elemento (tranne linea/insieme)	Linea convertita
Qualsiasi insieme	Linea best-fit
Due elementi qualsiasi + valore dello scostamento	Linea distanziata

Cerchio + Cerchio	Linea best-fit
Cerchio + Ellisse	Linea best-fit
Cerchio + Punto	Linea best-fit
Cerchio + Insieme	Linea best-fit
Cerchio + Asola	Linea best-fit
Cerchio + Sfera	Linea best-fit
Cono + Cerchio	Linea parallela
Cono + Cono	Linea intermedia
Cono + Cilindro	Linea intermedia
Cono + Ellisse	Linea parallela
Cono + Punto	Linea parallela
Cono + Insieme	Linea parallela
Cono + Sfera	Linea parallela
Cilindro + Cerchio	Linea parallela
Cilindro + Cilindro	Linea intermedia
Cilindro + Ellisse	Linea parallela
Cilindro + Punto	Linea parallela
Cilindro + Insieme	Linea parallela
Cilindro + Sfera	Linea parallela
Ellisse + Ellisse	Linea best-fit
Ellisse + Insieme	Linea best-fit
Ellisse + Sfera	Linea best-fit
Linea	Linea inversa
Linea + Cerchio	Linea parallela

Linea + Cono	Linea intermedia
Linea + Cilindro	Linea intermedia
Linea + Ellisse	Linea parallela
Linea + Linea	Linea intermedia
Linea + Punto	Linea parallela
Linea + Insieme	Linea parallela
Linea + Asola	Linea intermedia
Linea + Sfera	Linea parallela
Punto + Ellisse	Linea best-fit
Punto + Punto	Linea best-fit
Punto + Sfera	Linea best-fit
Punto + Asola	Linea best-fit
Punto + Insieme	Linea best-fit
Piano + qualsiasi elemento (tranne piano)	Linea proiettata
Piano + Piano	Linea di intersezione
Asola + Cono	Linea intermedia
Asola + Cilindro	Linea intermedia
Asola + Ellisse	Linea parallela
Asola + Asola	Linea best-fit

Costruzione di una linea di allineamento

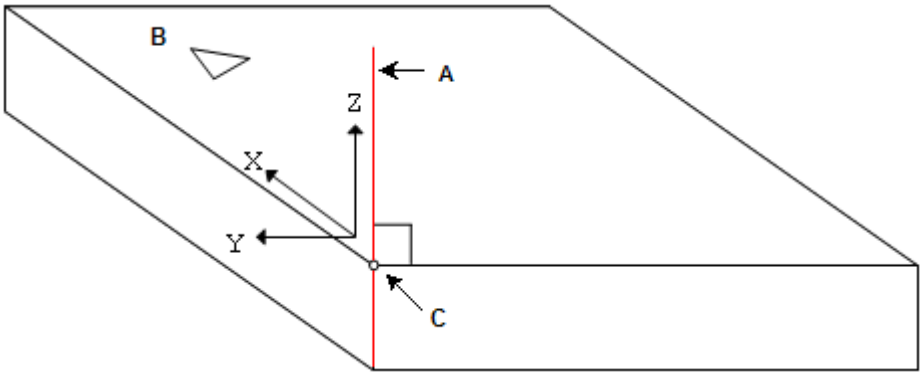
È possibile costruire una linea passante per l'origine e normale al piano di lavoro. Non è necessario specificare alcun elemento di input.

Per costruire una linea di allineamento, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare l'opzione **Allineamento** nell'elenco **Metodo**.
3. *Non* selezionare alcun elemento.
4. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/LINEA,ALLIN,lunghezza
```



Costruzione di una linea normale al piano di lavoro

A. Linea passante per l'origine e perpendicolare al piano di lavoro corrente
B. Piano di lavoro corrente
C. Origine

Costruzione di una linea best-fit o di ricompensazione best-fit

Il metodo best-fit con ricompensazione risulta preciso solo quando si usano dei punti per costruire una linea.

È possibile costruire un cerchio best-fit a partire tre o più elementi. L'errore quadratico medio viene minimizzato con il metodi dei minimi quadrati e l'errore massimo viene minimizzato con il metodo min/max. Si può anche decidere di eliminare i valori anomali o di applicare un filtro gaussiano alla linea costruita.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

- L'opzione **Best-fit** compensa prima di adattare utilizzando i dati del centro della sfera spostati della distanza pari al raggio della punta nella direzione del vettore del punto con valore negativo.
- L'opzione **BF ricomp** utilizza i dati del centro della sfera e la compensazione della punta fa parte del processo di adattamento.

Per costruire una linea best-fit o di ricompensazione best-fit, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare l'opzione **Best fit** o **Best fit con ricompensazione**.
3. Selezionare almeno due elementi nell'elenco **Elemento**.
4. Selezionare l'opzione **2D** o **3D**.
5. Se si desidera, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** e specificare un valore nella casella **Coefficiente moltiplicativo della deviazione standard**.
6. Se si desidera, selezionare la casella di opzione **Applica filtro gaussiano** e specificare un valore nella casella **Lunghezza d'onda di taglio**.
7. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
8. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comando nella finestra di modifica per il metodo **Best fit** sarebbe la seguente:

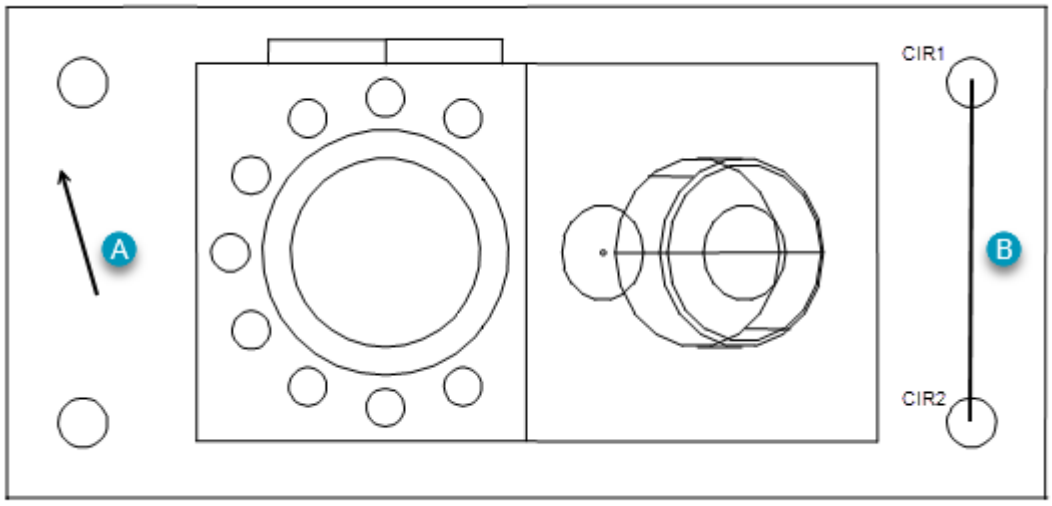
```
GENERA/LINEA,BF,elem_1,elem_2, …
RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/(ON | OFF), MultiploDevStd
FILTRO/(ON | OFF), LUNGHEZZAD'ONDA=lunghezza d'onda di
taglio
```

(Questo metodo usa per la costruzione i punti misurati).

La riga comando nella finestra di modifica per il metodo **Best fit con ricompensazione** sarebbe la seguente:

```
GENERA/LINEA,BFRE,elem_1,elem_2,
RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/(ON | OFF), MultiploDevStd
FILTRO/(ON | OFF), LUNGHEZZAD'ONDA=lunghezza d'onda di
taglio
```

(Questo metodo usa il centro del tastatore per la misurazione, quindi esegue una ricompensazione dopo la misurazione degli elementi).



***A** - Livello*

***B** - Linea*

Costruzione di una linea da due o più elementi

Rimuovi punti anomali/fattore moltiplicativo della deviazione standard

Nel caso di una linea best fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE) è possibile scegliere di rimuovere i punti anomali in base alla distanza dall'elemento best fit. Ciò consente la rimozione di anomalie che possono verificarsi nel processo di misurazione.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

PC-DMIS adatta prima una linea ai dati, quindi determina i punti anomali in base al valore nella casella **Multiplo della deviazione standard**. Quindi procede come segue.

- Ricalcola la linea best fit dopo la rimozione dei punti anomali
- Controllo ulteriore dei punti dispersi
- Ricalcola la linea best fit
- Il processo viene ripetuto fino alla completa eliminazione dei punti anomali, oppure fino a che PC-DMIS non può più calcolare la linea. (PC-DMIS non può calcolare la linea se ci sono meno di tre punti).

Per le linee 2D, la deviazione viene calcolata in un piano parallelo al piano di lavoro.

Per le linee 3D, la deviazione viene calcolata come la distanza dal punto misurato al punto più vicino lungo la linea.

Applica filtro gaussiano/Lunghezza d'onda di taglio

Le linee costruite Best Fit (BF) e Ricompensazione Best Fit (BFRE) consentono di filtrare le deviazioni dei punti di dati misurati dalla linea best fit calcolata dai dati misurati.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Applica filtro gaussiano - Se si seleziona questa casella di opzione PC-DMIS applica un filtro gaussiano che smussa la lunghezza d'onda di taglio. In generale, una lunghezza d'onda di taglio maggiore produce dati filtratri più regolari.

Rimuovi punti isolati - Se si seleziona questa casella di opzione e si filtrano i dati, i punti anomali verranno rimossi prima dell'applicazione del filtro.

Per linee in 2D, PC-DMIS filtra le deviazioni in un piano parallelo al piano di lavoro.

Per linee in 3D, PC-DMIS filtra le deviazioni in due piani perpendicolari tra loro, entrambi contenenti la linea. PC-DMIS filtra queste deviazioni in 3D.

Costruzione di una linea convertita

È possibile costruire una linea tramite la trasformazione di un elemento qualsiasi. PC-DMIS costruisce il cono in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.

Si può modificare la lunghezza della linea; ciò trasforma la linea da DIPENDENTE in INDIPENDENTE. Questo significa che quando la linea viene eseguita, la lunghezza non varierà in base all’elemento di input, ma sarà indipendente da esso, mentre la posizione ed il vettore resteranno dipendenti dall’elemento di input. Ciò permette di controllare la lunghezza della linea nei casi in cui l’elemento di input non abbia realmente una lunghezza, come nel caso di un punto. Il campo DIPENDENTE/INDIPENDENTE è un campo alternativo su cui si può intervenire.

Per modificare la lunghezza di una linea:

1. Aprire la finestra di Modifica.
2. Fare clic sull'elemento lineare.

3. Premere il tasto di tabulazione fino a quando non viene selezionato il campo relativo alla lunghezza.
4. Inserire una nuova lunghezza.
5. Premere il tasto di tabulazione. PC-DMIS aggiorna la lunghezza.

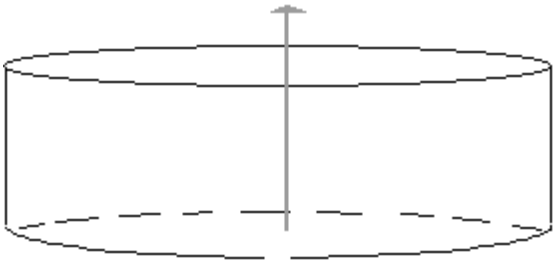
PC-DMIS usa per tutti i calcoli questa lunghezza anziché la lunghezza predefinita.

Per costruire una linea convertita, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento di qualsiasi tipo.
4. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/LINEA,CONV,elem_1,lunghezza, (DIPENDENTE | INDIPENDENTE)
```



Costruzione di una linea da un cilindro

Costruzione di una linea di intersezione

È possibile costruire una linea in corrispondenza dell'intersezione di due piani.

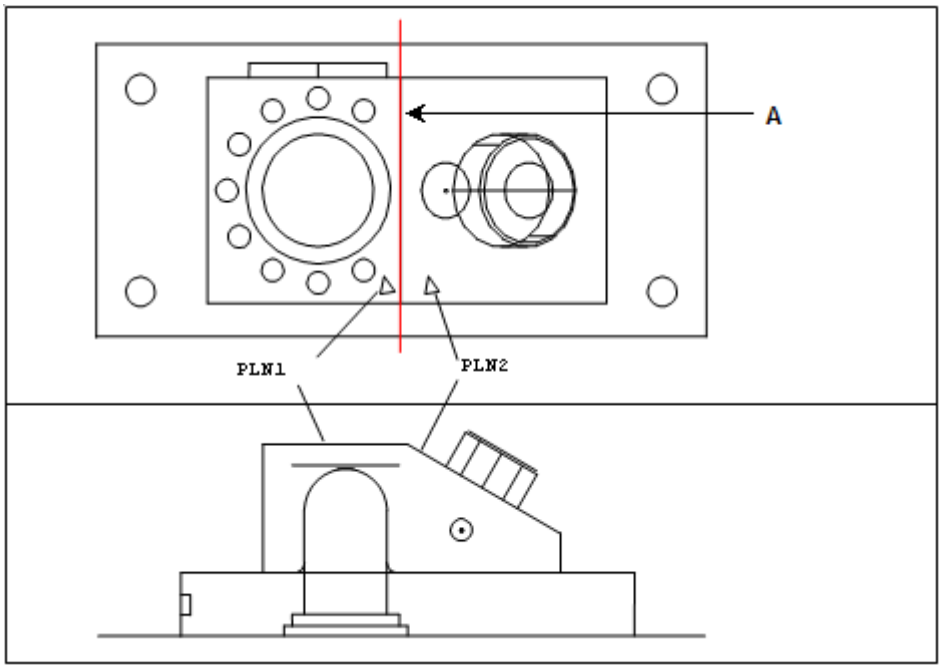
Per costruire una linea di intersezione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).

2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Intersezione**,
3. Selezionare il primo elemento nell'elenco **Elemento**. L'elemento deve essere un piano.
4. Nell'elenco **Elemento** selezionare il secondo elemento. L'elemento deve essere un piano.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/LINEA,INTERS,elem_1,elem_2,lunghezza
```



Costruzione di una linea da due piani

***A** - Linea costruita in corrispondenza dell'intersezione di due piani (PLN1 e PLN2).*

Costruzione di una linea centrale

È possibile costruire una linea centrale tra due linee (cono, asola, cilindro o piano). PC-DMIS crea una linea (linea centrale) in modo che ciascuno dei punti che la compongono si trovi alla stessa distanza da entrambe le linee di input. È possibile costruire linee centrali da linee parallele nonché da linee separate da qualsiasi angolo. Le linee non devono intersecarsi.

Il baricentro della linea centrale è un punto nel segmento della linea tra i baricentri delle linee di input che si trova alla stessa distanza da entrambe le linee (non è necessariamente il punto centrale del segmento della linea).

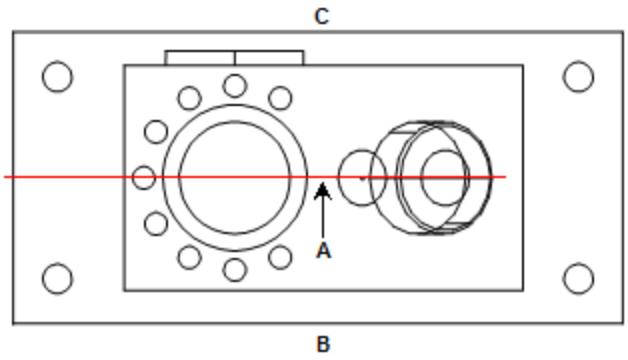
La direzione del vettore della linea centrale dipende dalla posizione del baricentro della linea centrale e dai due vettori di input, e il senso del vettore della linea centrale è determinato dal vettore della prima linea. In termini matematici, il vettore della prima linea è V1 e il vettore della seconda linea è V2, quindi la direzione del vettore della linea centrale è generalmente V1 + V2 o V1 - V2.

Per costruire una linea centrale, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare l'opzione **Centrale** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare il primo elemento nell'elenco **Elemento**. L'elemento deve essere una linea, un cono, un cilindro o un'asola.
4. Nell'elenco **Elemento** selezionare il secondo elemento. L'elemento deve essere una linea, un cono, un cilindro o un'asola.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/LINEA,CENTR,elem_1,elem_2,lunghezza
```



A - Linea costruita (linea centrale) equidistante da due linee ANTERIORE e POSTERIORE)
B - ANTERIORE
C - POSTERIORE.

Costruzione di una linea centrale a partire da due linee

Costruzione di una linea parallela

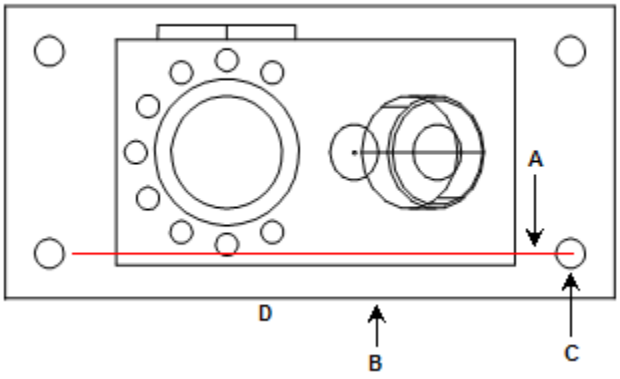
È possibile costruire una linea parallela a due elementi qualsiasi. PC-DMIS crea una linea parallela al primo elemento di input e passante per il centro del secondo elemento di input.

Per costruire una linea parallela, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare l'opzione **Parallela** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare due elementi di qualsiasi tipo nell'elenco **Elemento**.
4. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/LINEA,PAR_A,elem_1,elem_2,lunghezza
```



Costruzione di una linea parallela

***A -** Linea parallela al primo elemento e passante per il secondo elemento.*

***B -** Primo elemento*

***C -** Secondo elemento*

***D -** FRONTALE*

Costruzione di una linea perpendicolare

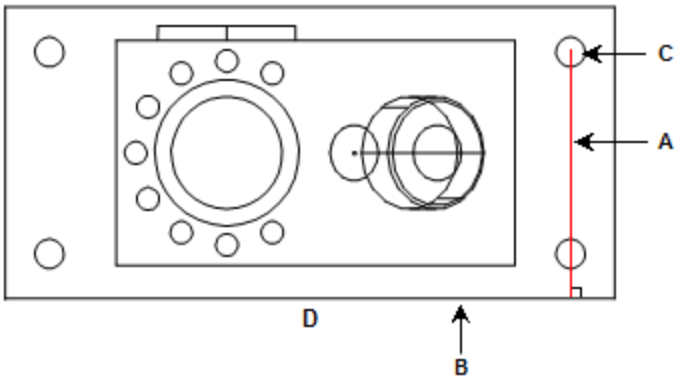
È possibile costruire una linea perpendicolare al primo elemento di input e passante per il baricentro del secondo elemento.

Per costruire una linea perpendicolare, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare l'opzione **Perpendicolare** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare due elementi di qualsiasi tipo nell'elenco **Elemento**.
4. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/LINEA,PERP_A,elem_1,elem_2,lunghezza
```



Costruzione di una linea perpendicolare

A - *Linea perpendicolare al primo elemento e passante per il centro del secondo elemento*

B - *Primo elemento*

C - *Secondo elemento*

D - *FRONTALE*

Costruzione di una linea proiettata

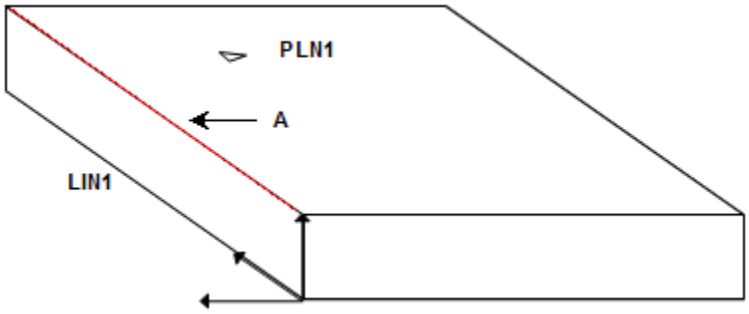
È possibile costruire una linea da qualsiasi elemento e da un piano. PC-DMIS proietta la linea in corrispondenza dell'intersezione tra il piano e la linea. Se esiste un solo elemento di input, la proiezione verrà eseguita sul piano di lavoro.

Per costruire una linea proiettata, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Proiezione**.
3. Selezionare uno o due elementi nell'elenco **Elemento**. Il primo elemento può essere di qualsiasi tipo. Se sono stati selezionati due elementi il secondo elemento *deve* essere un piano
4. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/LINEA,PROIEZ,elem_1,(elem_2),lunghezza
```



Esempio di elemento Linea costruito a partire da una linea e da un piano.

***A** - Linea costruita proiettata da un elemento linea (LIN1) su un elemento piano (PLN1)*

Modifica della direzione di una linea

È possibile costruire una linea con un vettore invertito.

Per costruire una linea inversa, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare l'opzione **Inverti** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento. L'elemento selezionato *deve* essere una linea o un elemento assiale.
4. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.. PC-DMIS inverte il vettore e i punti iniziale e finale della linea.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

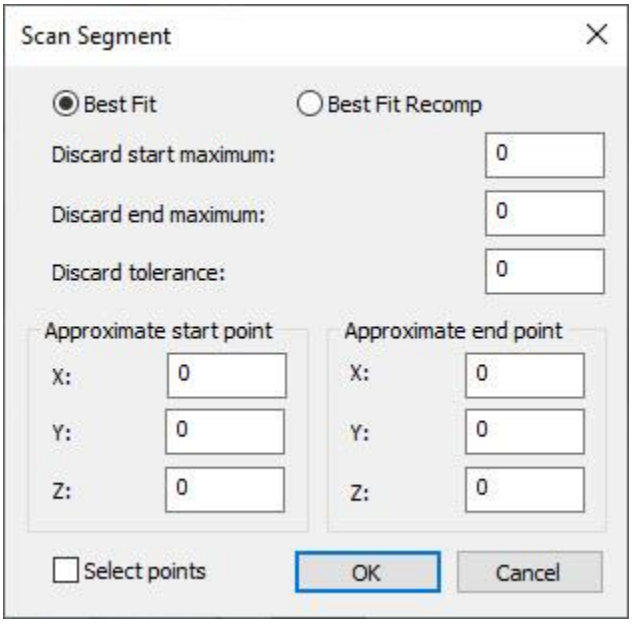
```
GENERA/LINEA,INV,elem_1,lunghezza
```

Costruzione di una linea da una parte di scansione

È possibile costruire una linea da un segmento di una scansione lineare aperta o lineare chiusa. PC-DMIS creerà una linea da una parte della scansione. Informazioni dettagliate sulla costruzione sono inclusi in questo argomento.

Per costruire una linea da un segmento di scansione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Selezionare l'opzione **Scansione segmento**.
3. Selezionare una scansione lineare aperta o lineare chiusa creata in precedenza.
4. Fare clic sul pulsante **Dati segmento** per aprire la finestra di dialogo **Scansione segmento**.



Finestra di dialogo Scansione segmento

5. Selezionare l'opzione **Best fit** o **Best-fit con ricompensazione**.
6. Selezionare la parte della scansione utilizzata nella costruzione in questa finestra di dialogo.
7. Immettere nelle caselle **Scarto massimo iniziale** e **Scarto massimo finale** il numero di punti eventualmente da scartare.
8. Immettere la distanza dalla linea best-fit nella casella **Tolleranza scarto**. Si tratta di una tolleranza di forma, che consente di controllare i punti finali accettati come parte della linea. Se la distanza dal punto di scansione all linea best-fit è superiore a questo valore di tolleranza, il punto finale verrà scartato.

9. Immettere i valori di X, Y e Z nei riquadri **Approssima punto iniziale** e **Approssima punto finale**. A questo scopo, selezionare la casella di opzione **Seleziona punti** e quindi fare clic nella finestra di visualizzazione grafica per compilare le caselle **X**, **Y** e **Z**. È possibile fare clic in un punto qualsiasi della finestra di visualizzazione grafica, tuttavia PC-DMIS inserirà il punto sulla scansione quanto più vicino possibile al punto in cui è stato fatto clic. È anche possibile immettere manualmente questi valori.
10. Fare clic su **OK** per accettare i dati e chiudere la finestra di dialogo **Scansione segmento**.
11. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
12. Fare clic su **Crea** per costruire la linea dalla scansione.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione sarebbe del tipo:

```
GENERA/LINEA,SCANS_SEGMENTO,tipo_adat,elem_1,inizio_x,inizio_y,inizio_z,fine_x,fine_y,fine_z,scarto_iniziale,scarto_finale,tolleranza
```

Se si desidera ottenere più archi o linee da una determinata scansione, è necessario aggiungere un altro comando per una sezione differente della scansione.

Determinazione dei dati utilizzati per costruire la linea

I dati utilizzati per costruire la linea vengono determinati nel seguente modo:

- Innanzitutto, viene determinato un segmento della scansione utilizzando un punto iniziale e un punto finale all'interno della scansione. I punti iniziale e finale vengono scelti rispettivamente come punto della scansione più vicino `[start_x, start_y, start_z]` e quello più lontano [`end_x, end_y, end_z]`.
- I punti vengono quindi eliminati dagli insiemi dei punti iniziali e finali della scansione. Il numero dei punti scartati dai punti iniziali e finali corrisponde rispettivamente a `scarto_iniziale` e a `scarto_finale`. Viene quindi adattata una linea a questo insieme di punti.

- Infine, i punti iniziale e finale vengono aggiunti di nuovo se si trovano all'interno della zona di tolleranza specificata. La linea viene quindi riadattata al nuovo insieme di punti.

Il valore per `tipo_adat` può essere `BF` (Best-fit) o `BFRE` (Ricomp. best fit). Tale valore determina se per il calcolo della linea viene utilizzato il metodo best-fit o best-fit con ricompensazione. Per una descrizione delle opzioni best-fit e ricompensazione best-fit, vedere "Costruzione di una linea best fit o di ricompensazione best fit".

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

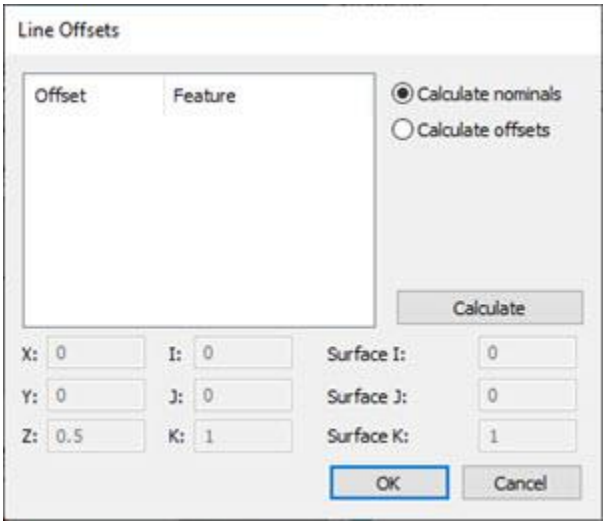
Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Costruzione di una linea distanziata

È possibile costruire una linea di linea distanziata tra gli elementi di input e quindi spostarla a una distanza specificata dagli elementi stessi.

Per costruire una linea distanziata, effettuare le seguenti operazioni.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Scostamento**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare *almeno* due elementi da cui creare la linea distanziata. È possibile scegliere qualsiasi tipo di elemento.
4. Fare clic sul pulsante **Scostamenti** per aprire la finestra di dialogo **Scostamenti linee**.



Finestra di dialogo Scostamenti linee

5. Scegliere se calcolare i valori nominali dagli scostamenti o se calcolare il valore dello scostamento dai valori nominali specificati.
    - Per calcolare i valori nominali partendo da quelli dello scostamento, selezionare l'opzione **Calcola nominali**. Nel campo **Distanza** immettere i valori delle distanze degli elementi desiderati e fare clic su **Calcola**.
    - Per calcolare gli scostamenti da valori specifici, selezionare l'opzione **Calcola scostamenti**, modificare i valori nominali e fare clic su **Calcola**. Per maggiori informazioni, vedere quanto riportato di seguito.
6. Fare clic su **OK** per chiudere la finestra di dialogo **Scostamenti linee**.
7. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
8. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare la linea distanziata costruita in base ai propri valori.

Se i valori dello scostamento superano la distanza tra gli elementi di input, PC-DMIS non può risolvere la linea distanziata. Costruirà invece una linea senza alcuna distanza tra il primo e l'ultimo elemento.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
   GENERA/LINEA,SCOSTAMENTO     SUPERFICIE
 NORMALE = vett_i, vett_j, vett_k, ALTER1    ID = id1,
id2, …
    SCOSTAMENTO = val1, val2, …
```

TOG1 = consente di passare da MULTI PUNTO a DUE PUNTI e viceversa. Per le nuove costruzioni, utilizzare DUE PUNTI.

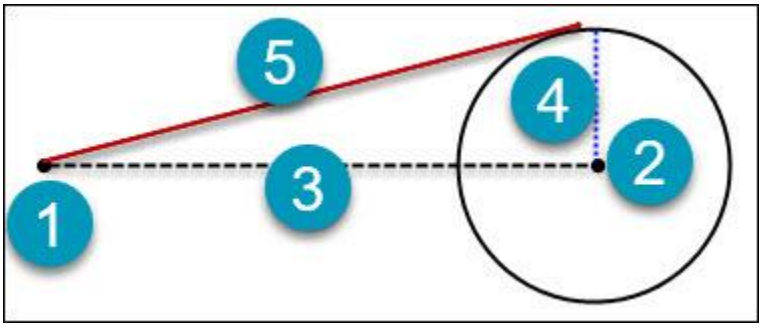
- **MULTI PUNTO** - Questo algoritmo più recente è l'algoritmo predefinito utilizzato quando si costruisce una nuova linea distanziata. Esso costruisce la linea tra gli elementi di input selezionati. È possibile specificare i valori dello scostamento da qualsiasi elemento.
- **DUE PUNTI** - Questo algoritmo più vecchio è conservato per supportare le routine di misurazione di versioni precedenti di PC-DMIS. Esso costruisce la linea distanziata tra due elementi di input. Il valore dello scostamento del primo elemento deve essere sempre zero. Inoltre, il modo in cui funzionano i segni positivo e negativo è sempre l'opposto di come funzionano per MULTI PUNTO.

Modalità di funzionamento

Considerare le seguenti istruzioni insieme alle immagini di seguito:

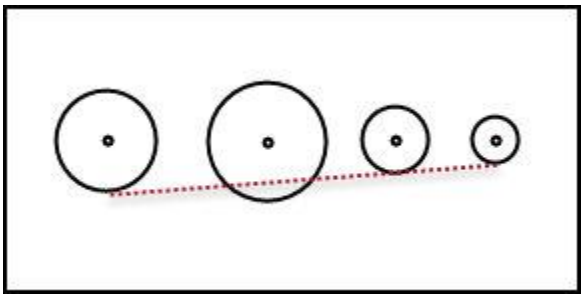
- PC-DMIS esegue tutti gli scostamenti perpendicolarmente alla direzione normale alla superficie indicata.
- PC-DMIS proverà a costruire la linea che inizia al primo e termina all'ultimo elemento elemento di input.
- Un valore dello scostamento di solito restituisce una circonferenza immaginaria disegnata attorno al centro di ogni elemento di input di quel valore.
- PC-DMIS prova a costruire una tangente alla circonferenza immaginaria attorno al raggio di scostamento di ogni elemento di input. Una tangente tocca la circonferenza in un unico punto.
- Nei casi in cui sono utilizzati più di due elementi di input che hanno valori dello scostamento variabili, PC-DMIS non potrà costruire una tangente per tutti gli scostamento; per contro, proverà a sistemare al meglio gli scostamenti con una linea best fit.
- PC-DMIS costruirà una linea in modo che la distanza più breve tra ogni elemento di input e la linea corrisponda al valore dello scostamento.
- I segni degli scostamento sono determinati dalla direzione della linea.

Si assuma di avere due punti come elementi di input e che il secondo punto abbia un valore dello scostamento:

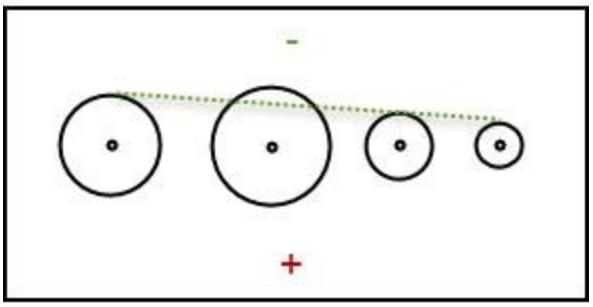


1. Primo punto
2. Secondo punto
3. Linea risultante se non è definito alcun scostamento
4. Distanza (raggio) dal centro dell'elemento che restituisce una circonferenza immaginaria attorno all'elemento
5. Linea costruita dalla tangente dell'elemento iniziale alla circonferenza immaginaria

Ad esempio, si supponga di avere quattro punti come elementi di input, con ogni punto che ha un valore dello scostamento differente, come riportato dalle relative circonferenze. PC-DMIS costruirà una linea best fit tangente a tali circonferenze come riportato nel seguente grafico:



Un valore positivo o negativo sdello scostamento determina su quale lato della circonferenza è costruita la linea. Ad esempio, si assuma di invertire i segni su tutti i gli offset da positivo a negativo, alla fine si avrà una cosa del genere:

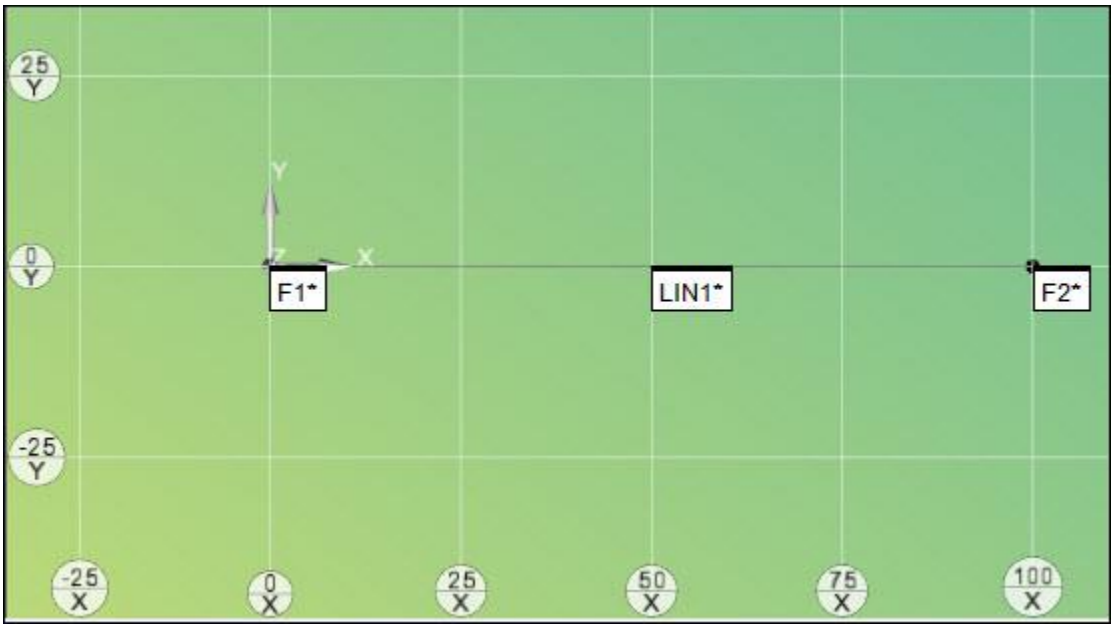


Se la direzione della linea è opposta a quella prevista, annullare l'elemento e ricostruirlo, quindi provare a invertire il segno dei valori dello scostamento.

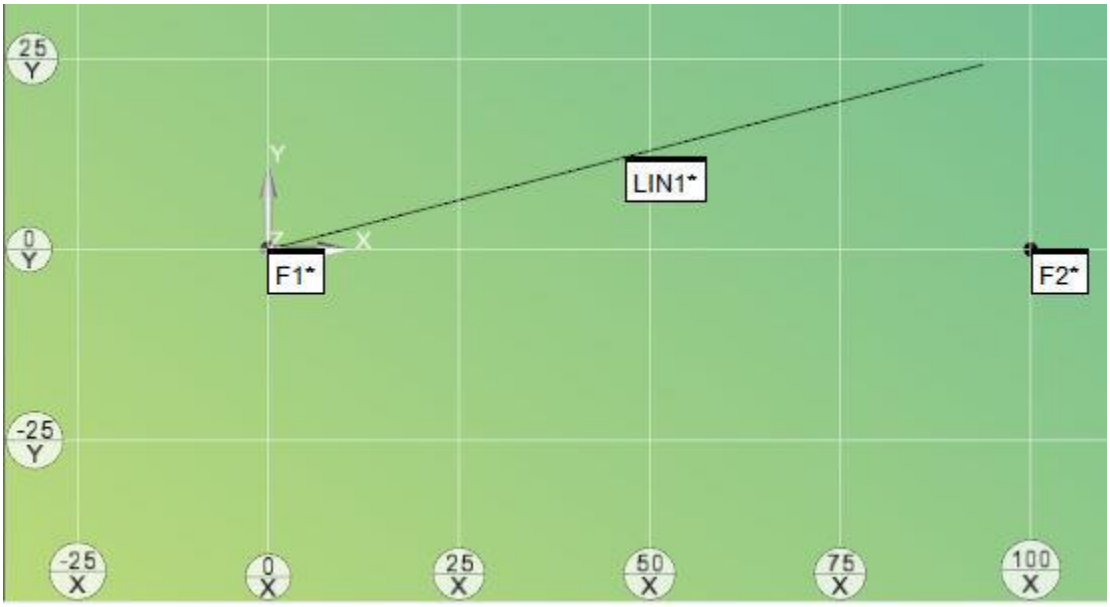
Esempi

Ecco alcuni esempi.

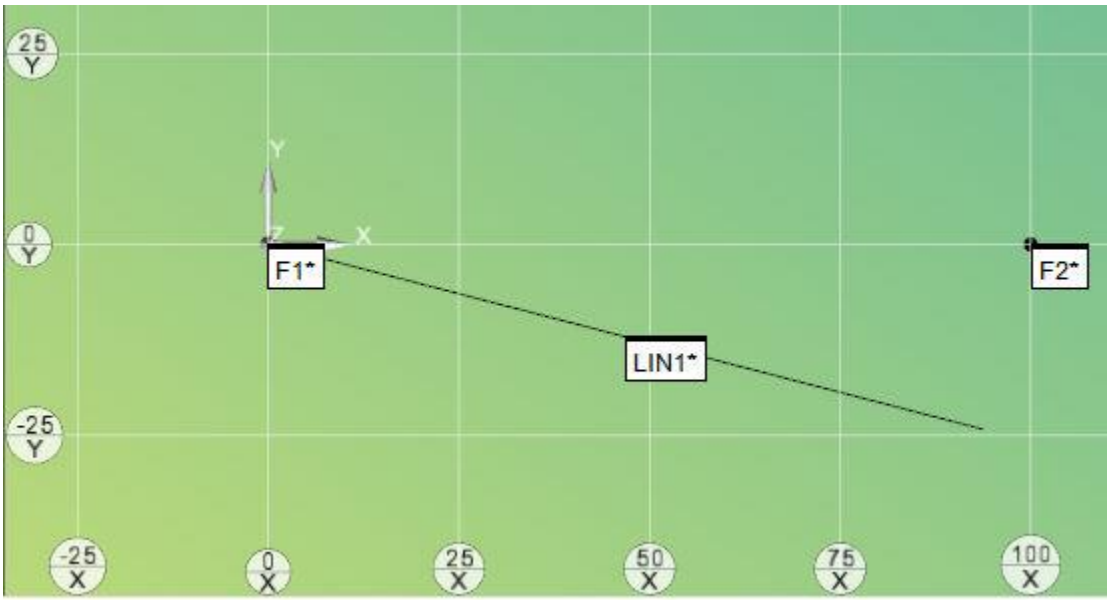
Esempio 1 - F1 e F2 sono gli input. Entrambi hanno scostamenti impostati su zero:



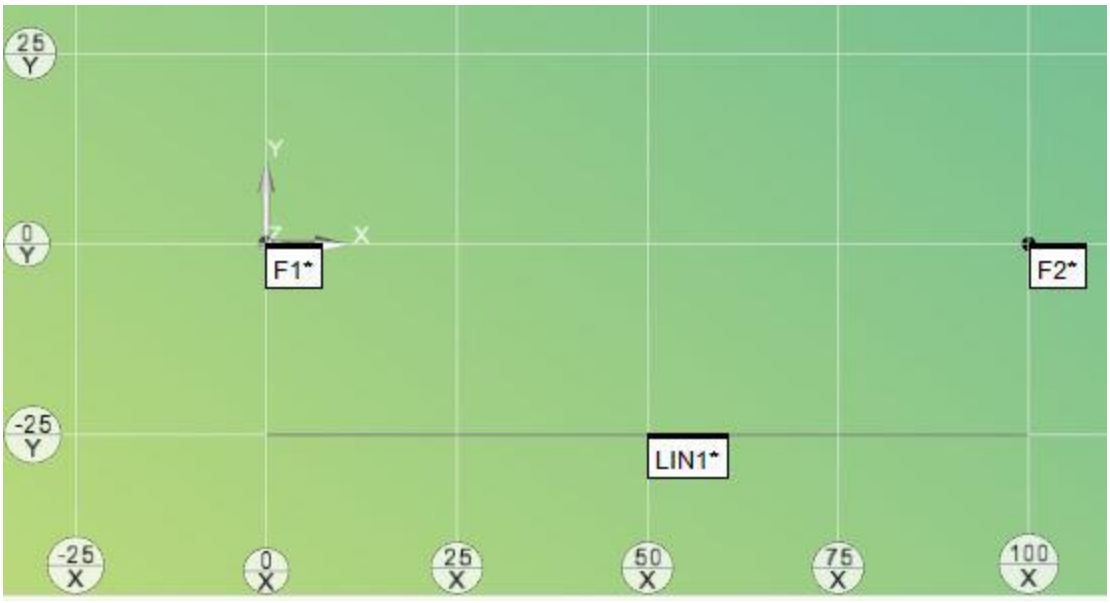
Esempio 2 - F1 e F2 sono gli input. Lo scostamento F1 è impostato su 0. Lo scostamento F2 è impostato su 25:



Esempio 3 - F1 e F2 sono gli input. Lo scostamento F1 è impostato su 0. Lo scostamento F2 è impostato su -25:



Esempio 4 - F1 e F2 sono gli input. Entrambi gli scostamenti sono impostati su -25:



Modifica diretta dei valori dello scostamento per calcolare i valori nominali

Per inserire nuovi valori dello scostamento, effettuare le seguenti operazioni:

1. Fare clic sul pulsante **Scostamento** dalla finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**) per aprire la finestra di dialogo **Scsostamenti linee**.
2. Dalla finestra di dialogo **Scostamenti linea**, selezionare l'opzione **Calcola nominali**. La parte della finestra di dialogo contenente i valori dello scostamento diventa modificabile.
3. Nella colonna **Offset**, fare clic su un valore 0.000000 per evidenziarlo.
4. Fare di nuovo clic sullo scostamento in modo da poterlo modificare.
5. Immettere un nuovo valore e premere Invio per accettarlo.
6. Se si desidera, modificare l'altro scostamento.
7. Fare clic sul pulsante **Calcola** per aggiornare i valori nominali in base ai valori dello scostamento.
8. Fare clic su **OK** per salvare il valore dello scostamento.

Esempio di calcolo dei valori nominali

Il pulsante **Calcola nominali** calcola i valori nominali X, Y e Z dai nuovi scostamenti immessi.

Ad esempio, si supponga di voler costruire una linea distanziata tra due cerchi (CER1 e CER2). Dopo aver selezionato gli elementi ed aver fatto clic sul pulsante **Distanza**, vengono visualizzati i valori nominali X, Y e Z:

X = 4.5040

Y = 3

Z = 0.1582

Se si aumentano di 2 i valori dello scostamento di ciascun cerchio e si fa clic sul pulsante **Calcola nominali**, i valori X, Y e Z vengono aggiornati come segue:

X = 4.5040

Y = 5

Z = 0.1582

A questo punto, se si fa clic su **OK** e si costruisce la linea di distanziata, la nuova linea costruita giace due unità più in alto dell'asse Y.

Solo l'asse Y è distanziato dalla linea.

Modifica diretta dei valori nominali per calcolare i valori dello scostamento

Per inserire nuovi valori dello scostamento, effettuare le seguenti operazioni:

1. Fare clic sul pulsante **Scostamento** dalla finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**) per aprire la finestra di dialogo **Scsostamenti linee**.
2. Selezionare l'opzione **Calcola scostamento**. La parte dei nominali della finestra di dialogo potrà quindi essere modificata.
3. Modificare i valori **XYZ**, **IJK** o **IJK della superficie**.
4. Fare clic sul pulsante **Calcola** per aggiornare i valori dello scostamento in base ai valori nominali modificati.
5. Fare clic su **OK** per salvare il valore dello scostamento.

Esempio di calcolo dei valori della distanza

Il pulsante **Calcola distanza** consente di calcolare i valori della distanza visualizzati nella colonna **Distanza** quando si modifica il valore nominale.

Ad esempio, si supponga di voler costruire una linea distanziata tra due cerchi (CER1 e CER2). Dopo aver selezionato gli elementi ed aver fatto clic sul pulsante **Distanza**, vengono visualizzati i valori nominali X, Y e Z:

X = 4.5040

Y = 3

Z = 0.1582

Se si modificano i valori nominali X, Y e Z in:

X = 4.5040

Y = 4.5

Z = 0.1582

e fare clic sul pulsante **Calcola distanza**; i valori della distanza dei due cerchi vengono aggiornati come segue:

1.500000 CER1

1.500000 CER2

A questo punto, se si fa clic su **OK** e si costruisce la linea distanziata, si noterà che la linea viene costruita 1,5 unità sopra l'asse Y.

Costruzione di una linea di riferimento secondaria

È possibile costruire una linea di riferimento secondaria da un piano, una linea, o un insieme di punti. L'insieme di punti può essere costituito da più punti selezionati, un insieme costruito di punti o un elemento di scansione contenente più punti.

La costruzione di un elemento di riferimento secondario usa i punti all'interno dell'elemento o degli elementi di input nonché il piano dall'elemento di riferimento primario di input per creare una linea in 2D "vincolata nell'orientamento" e "esterna al

materiale". È possibile usare questa linea negli allineamenti per simulare un elemento di riferimento secondario.

- "Vincolata nell'orientamento" significa che i punti di input sono forzatamente perpendicolari all'elemento di riferimento primario.
- "Esterna al materiale" significa che la linea risultante tocca il punto (o i punti) massimo/i dell'elemento (o degli elementi) di input, conformemente al vincolo di orientamento e al tipo di algoritmo selezionato.

PC-DMIS costruisce la linea di riferimento secondaria nel piano scelto come elemento di riferimento primario.

Esempi

Gli esempi seguenti mostrano i punti visti dal piano selezionato.

- Il tipo di algoritmo predefinito specificato dallo standard ISO 1101 è vincolato MinMax.
- Il tipo di algoritmo predefinito specificato dallo standard ASME Y14.5 è vincolato L2.

L∞

La linea rossa rappresenta il piano L∞ che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (tipo di algoritmo vincolato MinMax in PC-DMIS).

L2

La linea verde rappresenta il piano vincolato L2 che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (tipo di algoritmo L2 vincolato in PC-DMIS).

Come costruire una linea di riferimento secondaria

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione linea** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Linea**).

2. Nell'elenco **Metodo** selezionare **Elemento di riferimento secondario**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi di input. Per i tipi validi di elementi di input, vedere la tabella nell'argomento "Costruzione di un elemento Linea".
4. Selezionare l'elemento di riferimento primario nell'elenco **Elemento di riferimento primario**. L'elemento di riferimento può essere un piano della routine di misurazione o un piano di lavoro preso dall'allineamento attivo.
5. Nel primo elenco del riquadro **Tipo di algoritmo** selezionare il tipo di algoritmo (**VINCOLATO_L2** o **VINCOLATO_MINMAX**).
6. Nel secondo elenco nel riquadro **Tipo di algoritmo** selezionare un'opzione di compensazione del tastatore (**BF** per Best fit o **BFRE** per Best fit con ricompensazione).

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

7. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
8. Fare clic su pulsante **Crea** per inserire la linea costruita nella routine di misurazione.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione sarebbe del tipo:

```
GENERA/LINEA,ELEMNTO_DI_RIFERIMENTO_SECONDARIO,elem_1,elem_2, …
TIPO_MAT//ALTER1,ALTER2
PIANO DI RIFERIMENTO PRIMARIO/ALTER3,ALTERT4
```

ALTER1 = VINCOLATO_L2 o VINCOLATO_MINMAX

ALTER2 = BF o BFRE

ALTER3 = ELEMENTO o PIANODILAVORO

ALTER4 = Questo è l'elenco dei piani di lavoro se ALTER3 è un PIANO DI LAVORO, o p è l'ID dell'elemento se TOG3 è un ELEMENTO Piano.

Variazioni

L'esempio seguente mostra la finestra di modifica quando si imposta lo switch ALTER4 su LIM.

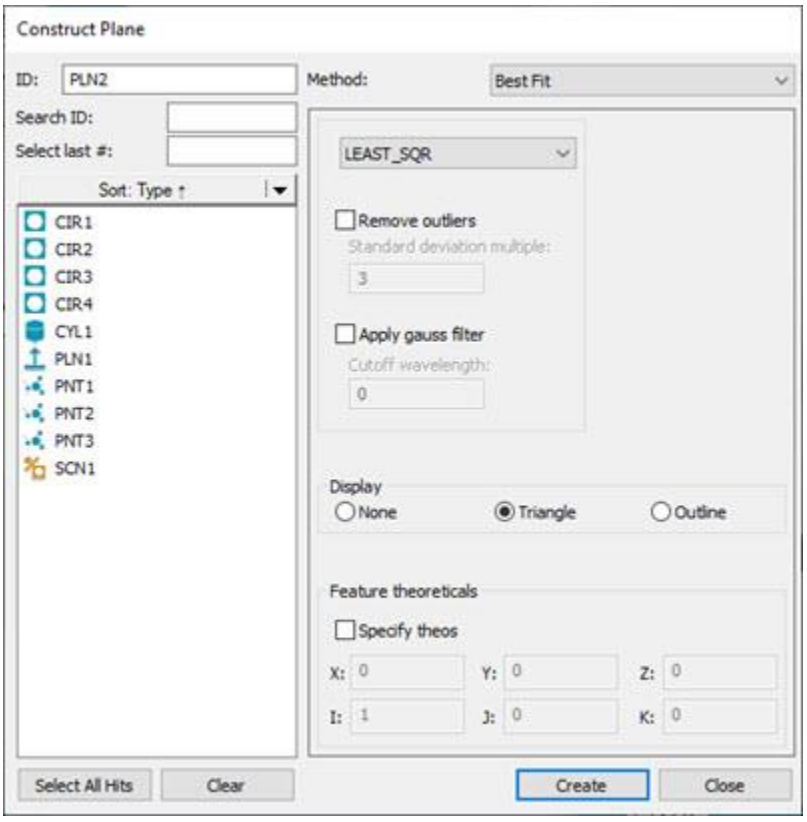
- La prima serie di valori x, y e z indica il punto iniziale della linea.
- La seconda serie di valori x, y e z indica il punto finale della linea.
- L'ultimo valore rappresenta la lunghezza teorica o reale della linea.

```
Nome_elemento=ELEM/LINEA,ALTER1,LIM
TEO/coord_x,coord_y,coord_z,coord_x,coord_y,coord_z,lungh
ezza
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,coord_x,coord_y,coord_z,lun
ghezza
GENERA/ALTER2,ALTER3,...lunghezza
```

Questo primo esempio mostra il formato di una linea illimitata.

```
nome_elemento=ELEM/LINEA,ALTER1,ILLIM
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k
GENERA/ALTER2,ALTER3,...
```

Costruzione di un elemento Piano



Finestra di dialogo Costruzione Piano

PC-DMIS offre vari metodi per costruire un piano. Nella tabella seguente sono riportati i vari tipi di piani costruiti ed i relativi elementi di input necessari. Per alcuni non è necessario specificare alcun elemento di input, mentre per altri ne sono necessari almeno tre. Nella tabella seguente, il termine 'Qualsiasi' indica che può essere utilizzato qualsiasi tipo di elemento come input per la costruzione. PC-DMIS permette di selezionare gli elementi in qualsiasi ordine.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di elementi di input necessari	Elemento primario	Elemento secondario	Elemento terziario	Comments
Piano automatico	-	-	-	-	-	Vedere "Costruzione piano automatico".
Piano di allineamento	ALLIN	0	-	-	-	Costruisce il piano nell'origine dell'allineamento.
Piano best-fit	BF	Sono necessari almeno tre elementi di input.	-	-	-	Costruisce un piano best-fit usando gli input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli gli elementi di input raccomandati.
Piano best-fit con	BFRE	Sono necessari almeno tre	-	-	-	Costruisce un piano best-fit

ricompensazione		elementi di input (uno deve essere un punto).				usando gli input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli gli elementi di input raccomandati.
Piano convertito	GREZZA	1	Qualsiasi	-	-	Costruisce un piano in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.
Piano di riferimento primario	PIANO DI RIFERIMENTO PRIMARIO	3 o 1	Qualsiasi (1 di 3) O, se solo un elemento di input:un insieme di elementi, un piano o una scansione.	Qualsiasi (2 di 3)	Qualsiasi (3 di 3)	Costruisce un piano tangente ai punti massimi disponibili.
Piano intermedio	CENTR	2	Qualsiasi	Qualsiasi	-	Costruisce un piano

						intermedio tra i baricentri degli elementi di input.
Piano distanziato	SCOSTAMENTO	3 o 1	Qualsiasi (1 di 3) O un elemento Piano se un solo input.	Qualsiasi (2 di 3)	Qualsiasi (3 di 3)	Costruisce un piano distanziato dagli elementi di input (o da un singolo elemento Piano).
Piano parallelo	PAR_A	2	Qualsiasi	Qualsiasi	-	Costruisce un piano parallelo al primo elemento e passante per il secondo elemento.
Piano perpendicolare	PERP_A	2	Elemento Linea o Asse	Qualsiasi	-	Costruisce un piano perpendicolare al primo elemento e passante per il

						secondo elemento.
Piano inverso	INV	1	Piano	-	-	Costruisce un piano passante per l'elemento di input con un vettore invertito.
Piano traslato	TRASLATO	1	Piano con i dati dei punti	-	-	Costruisce un piano a una distanza dal piano di input.
Piano estratto	PIANO ESTRATTO	1	Nuvola o mesh	-	-	Costruisce un piano estratto da una nuvola di punti o da una mesh in corrispondenza della larghezza e lunghezza specificate.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

.Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un piano, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Usare l'elenco **Metodo**, per selezionare il metodo per il piano costruito. Le opzioni disponibili sono:
    - Piano automatico
    - Piano di allineamento
    - Piano best-fit
    - Piano best-fit Ricompensato
    - Piano convertito
    - Piano intermedio
    - Piano perpendicolare
    - Piano parallelo
    - Piano inverso
    - Piano di riferimento primario
    - Piano distanziato
    - Piano traslato
    - Piano estratto

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

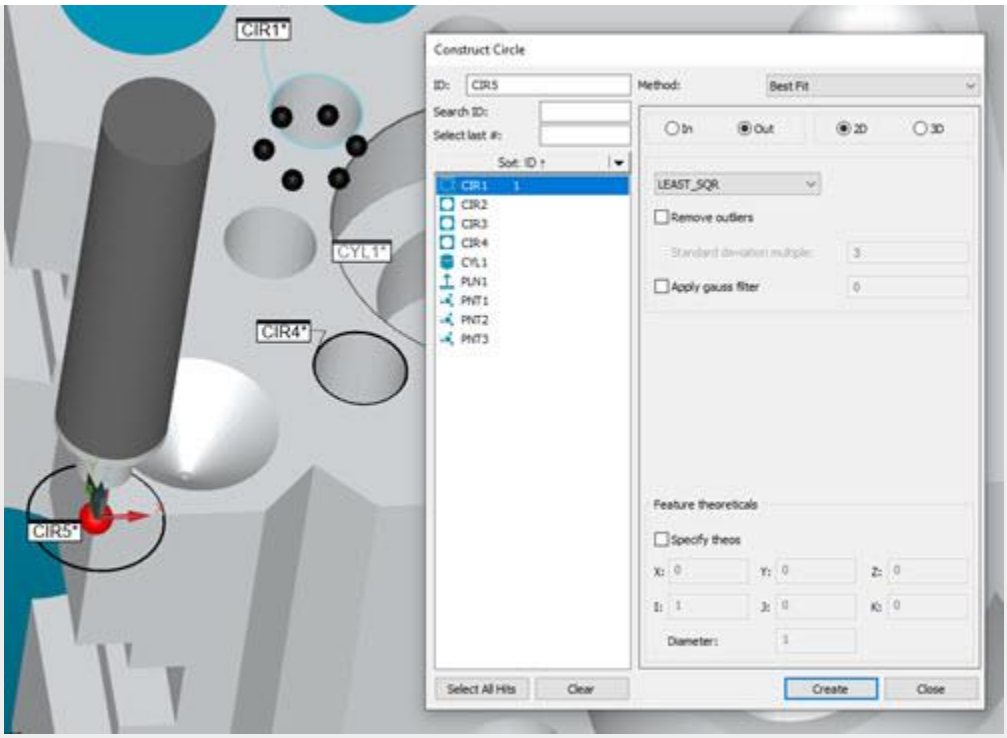
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

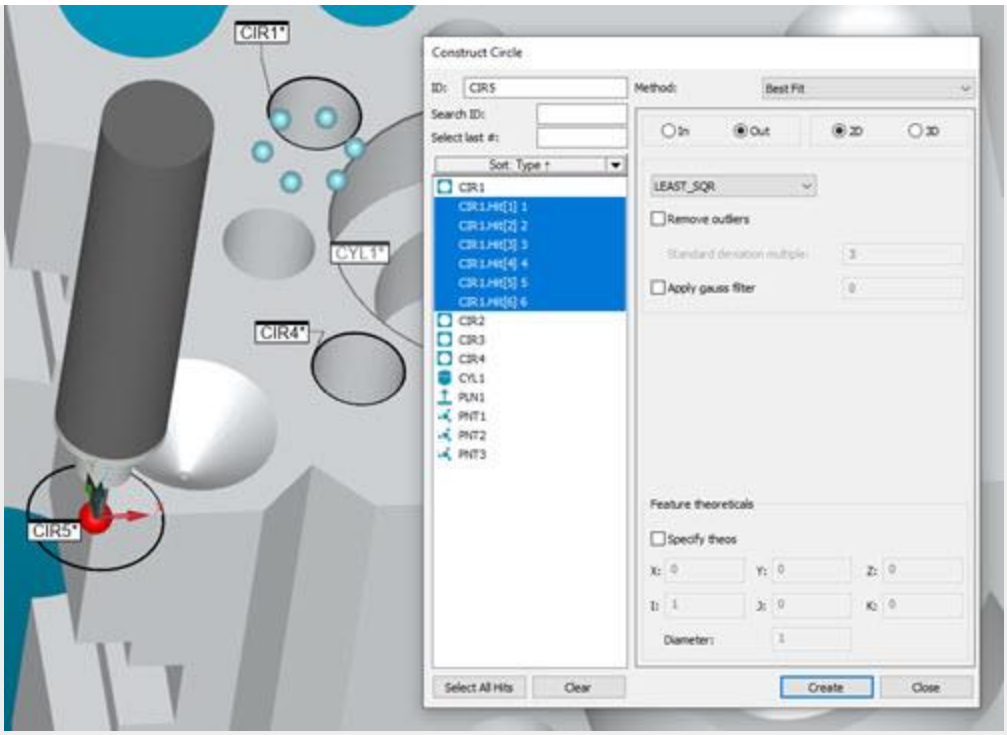
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

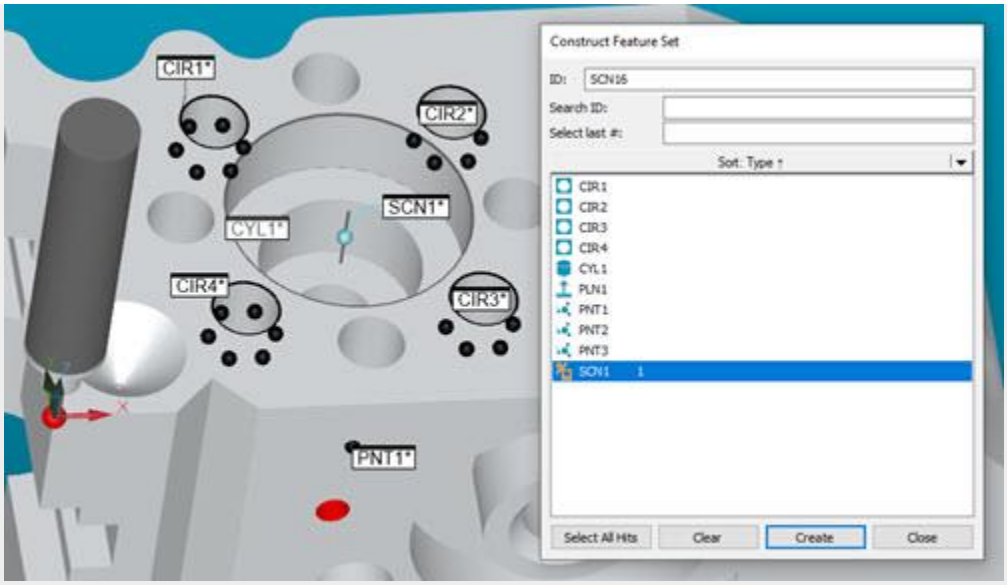
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

3. Usare la tabella precedente per selezionare nell'elenco **Elemento** gli elementi appropriati in base al metodo selezionato.
4. Modificare come necessario le altre opzioni divenute disponibili in base al metodo selezionato per il piano costruito. Queste sono descritte nell'argomento relativo al metodo selezionato.
5. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga dei comandi della finestra di modifica per un esempio di costruzione di un piano sarebbe del tipo:

```
nome_elemento=ELEM/PIANO,ALTER
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k
GENERA/ALTER2,ALTER3,...
```

Se ALTER2 = PIANO e ALTER3 = BF o BFRE, il commando ha il formato seguente:

```
nome_elemento=ELEM/PIANO,ALTER1,ALTER6
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k
GENERA/PIANO,ALTER3
RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/ALTER5, MoltiplicatoreDevStd
FILTRO/ALTER5, LUNGHEZZAD'ONDA=lunghezza d'onda di taglio
```

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

Il metodo di costruzione predefinito è AUTO. Questa opzione determina automaticamente il metodo migliore per costruire un piano utilizzando uno o più elementi di input. Vedere "Costruzione automatica piano".
ALTER1= POLARE o CARTESIANO
ALTER2 = PIANO
ALTER3 =
ALLIN/BF/BFRE/CONV/TANGENTE/VENTR/SCOSTAMENTO/PLTO/PROIET/PRTO/REV/TRASLATO
ALTER5 = ON/OFF
ALTER6 = MIN_QUAD/SEP_MIN

Moltiplicatore Dev. Std. = Questa opzione è disponibile solo per i metodi Best fit e Best fit con ricompensazione. Determina se un punto misurato è un punto anomalo. Se il punto del piano si trova ad una distanza maggiore della deviazione standard moltiplicata per questo fattore, si tratta di un punto anomalo che verrà eliminato se è stata selezionata l'opzione **Rimuovi punti dispersi**.

lunghezza d'onda di taglio = Questa opzione è disponibile solo per i metodi Best fit e Best fit con ricompensazione. Controlla l'entità del livellamento dei dati. Quanto maggiore è la lunghezza d'onda, tanto maggiore è il livellamento.

Le prime tre righe mostrate nella finestra di modifica sono le stesse per i piani costruiti. La quarta riga sarà leggermente differente, in base al tipo di elemento che si sta costruendo. È passare da un tipo all'altro di piano posizionando il cursore su *ALTER3* e premendo i tasti funzione F7 o F8. (Vedere "Tasti funzione della modalità di comando" nel capitolo "Uso della finestra di modifica").

Quando sono interessati due o più elementi, PC-DMIS determina automaticamente l'ordine corretto degli elementi di input. Questo aumenta la precisione del processo di misurazione.

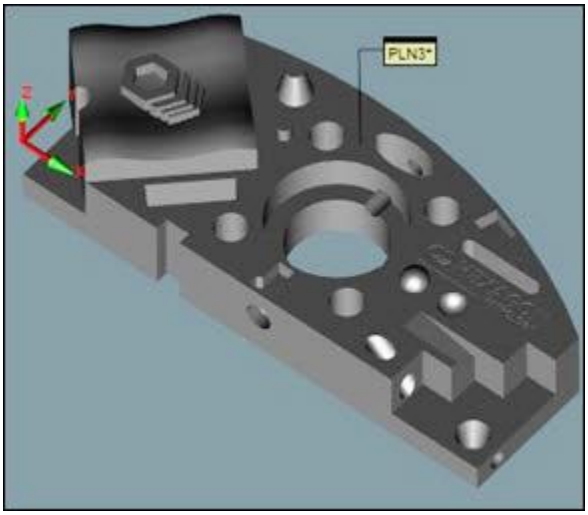
Nelle seguenti sezioni sono descritte le opzioni disponibili per la costruzione di un piano:

Uso dell'area di visualizzazione

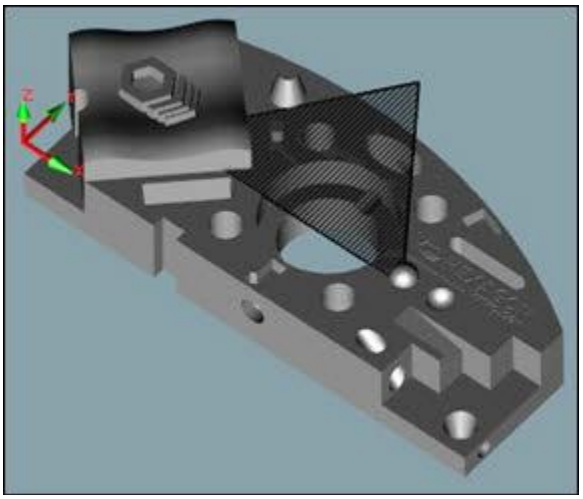
Area di visualizzazione

Questo riquadro definisce il modo in cui l'elemento Piano viene disegnato nella finestra di visualizzazione grafica. Essa contiene le seguenti opzioni:

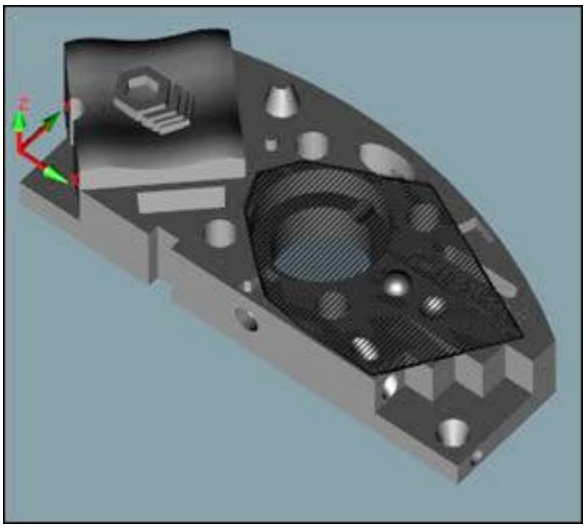
Nessuno - PC-DMIS visualizza nella finestra di visualizzazione grafica solo l'ID del piano costruito. Non mostra né un disegno né un contorno del piano costruito.



Triangolo - PC-DMIS disegna il piano costruito come un triangolo ombreggiato. Le dimensioni del piano costruito dipendono dal numero dei punti che lo costituiscono.



Contorno - PC-DMIS disegna il piano costruito come un contorno in base a tutti i punti. Le dimensioni dipendono dal numero dei punti che lo costituiscono.



Le opzioni **Visualizza contorno di un piano** o **Non visualizzare il piano** nella scheda **Generale** della finestra di dialogo **Opzioni di impostazione** (**Modifica | Preferenze | Impostazione**) definiscono lo stato di visualizzazione predefinito per i piani costruiti o misurati futuri. Esse non interessano lo stato di visualizzazione dei piani esistenti.

Costruzione automatica di un piano

La tabella "Elenco degli elementi di input" mostra il tipo di piano che è possibile costruire quando si selezionano specifici elementi di input e si seleziona il metodo **Auto**. L'ordine di selezione degli elementi non è importante. Se si seleziona un elemento di input non corretto, PC-DMIS visualizza un messaggio di errore e non costruisce automaticamente il tipo di elemento indicato.

Per far sì che PC-DMIS determini automaticamente il miglior metodo di costruzione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare l'opzione **Auto** nell'elenco di opzioni.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi desiderati in base alla seguente tabella "Elenco degli elementi di input".
4. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Elenco degli elementi di input

Elementi di input	Costruzione
Tre o più elementi che non siano tutti punti misurati	Piano best-fit
Qualsiasi elemento (tranne Piano o insieme)	Piano convertito
Qualsiasi insieme	Piano best-fit
Tutti i punti misurati	Piano best-fit Ricompensato

Un piano	Piano inverso
Una nuvola di punti o una mesh	Piano estratto

Costruzione di un piano di un allineamento

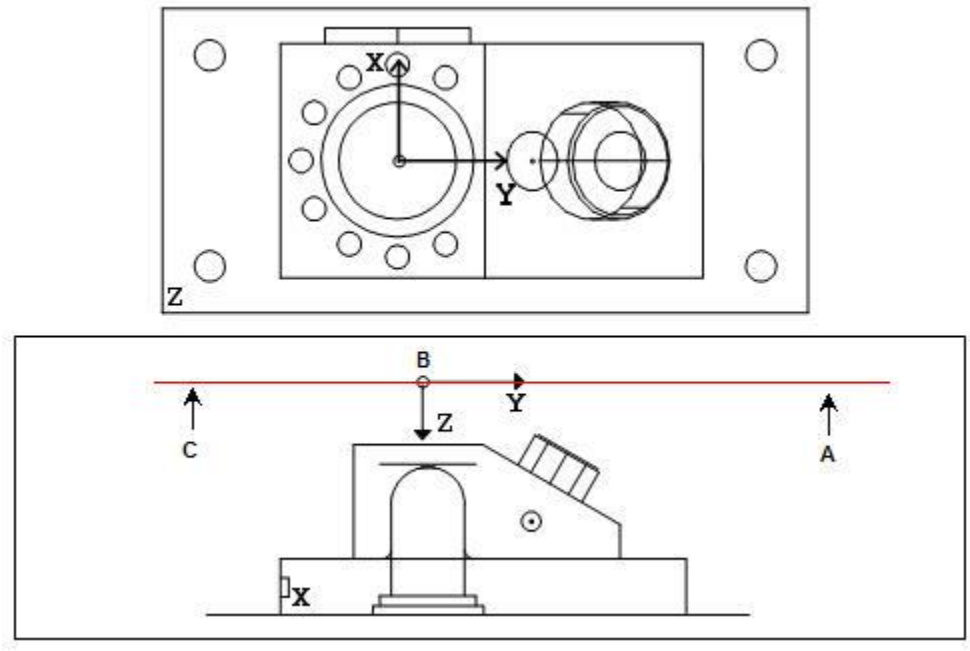
È possibile costruire un piano passante per l'origine e parallelo al piano di lavoro. Non è necessario specificare alcun elemento di input.

Per costruire un piano di allineamento, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Selezionare l'opzione **Allineamento** nell'elenco **Metodo**.
3. Non selezionare elementi nell'elenco **Elemento**.
4. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PIANO,ALLIN
```



Costruzione di un piano di un allineamento

A - Piano parallelo al piano di lavoro superiore (XY+Z) e passante per l'origine.

B - Origine (0,0,0)

C - Piano di lavoro attuale

Costruzione di un piano best-fit o di ricompensazione best-fit

È possibile costruire un piano best-fit a partire tre o più elementi.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Per costruire un piano costruito Best-fit o Best-fit con ricompensazione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare l'opzione **Best fit** o **Best fit con ricompensazione**.
3. Selezionare almeno tre elementi nell'elenco **Elemento**.
4. Selezionare il tipo di costruzione best fit nell'elenco **Tipo di best-fit**. Per informazioni sui diversi tipi, vedere "Tipo di best-fit (per un piano)".
5. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

   Se si sceglie **MIN_QUAD**come tipo di best fit, PC-DMIS calcola un piano secondo il metodo dei *minimi quadrati*, in base al quale PC-DMIS minimizza il valore quadratico medio della distanza perpendicolare dei punti dal piano.

   Se si sceglie **SEP_MIN**, PC-DMIS crea un piano con la minima separazione.

La riga comando nella finestra di modifica per il metodo Best fit per questa opzione sarebbe la seguente:

```
COSTR/PIANO,BF,elem_1,elem_2, …
RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/(ON | OFF),MultiploDevStd
```

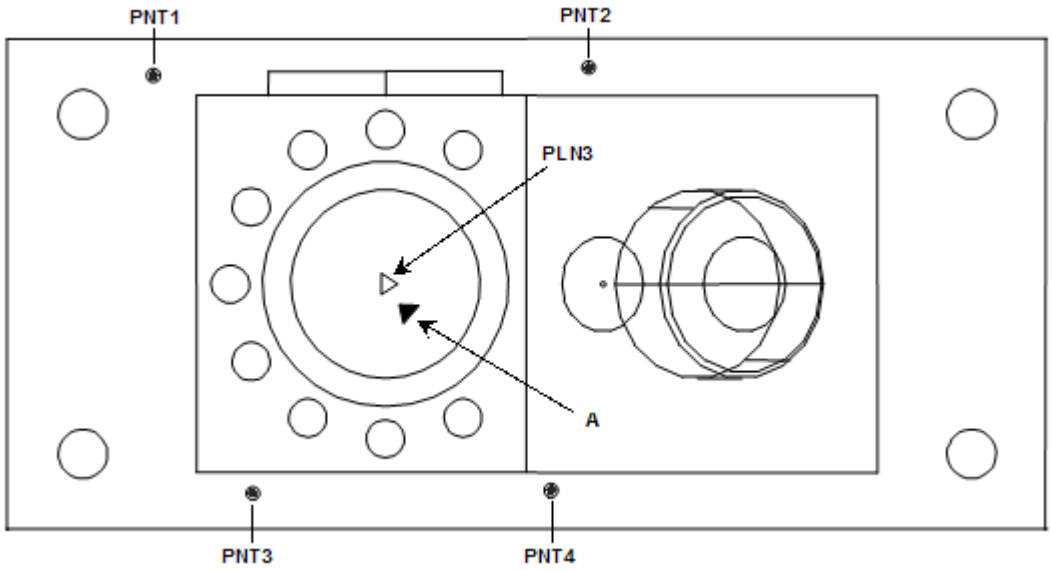
```
FILTRO/(ON | OFF), LUNGHEZZAD'ONDA=lunghezza d'onda di taglio
```

PC-DMIS usa per la costruzione i punti misurati.

La riga comando nella finestra di modifica per il metodo Best fit con ricompensazione per questa opzione sarebbe la seguente:

```
COSTR/PIANO,BFRE,lem_1,elem_2, …
RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/(ON | OFF),MultiploDevStd
FILTRO/(ON | OFF), LUNGHEZZAD'ONDA=lunghezza d'onda di taglio
```

PC-DMIS usa per la misurazione il centro del tastatore.



A - Piano Best-fit costruito da quattro punti (PNT1, PNT2, PNT3 e PNT4).

Costruzione di un piano da tre o più punti

Rimuovi punti anomali/fattore moltiplicativo della deviazione standard

Nel caso di un piano best fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE) è possibile scegliere di rimuovere i punti anomali in base alla distanza dall'elemento best fit. Ciò consente la rimozione di anomalie che possono verificarsi nel processo di misurazione.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

PC-DMIS adatta dapprima un piano ai dati, poi determina i punti anomali in base al fattore moltiplicativo della deviazione standard. Quindi procede come segue.

1. Ricalcolo del piano best fit dopo la rimozione dei punti anomali
2. Ricontrolla i punti anomali
3. Ricalcolo del piano best fit
4. Il processo viene ripetuto fino alla completa eliminazione dei punti anomali, oppure fino a che PC-DMIS non può più calcolare il piano. (PC-DMIS non può calcolare il piano se ci sono meno di tre punti).

Tipo best-fit (per un piano)

Questo elenco diventa disponibile se si seleziona il metodo **Best Fit** o **Best fit con ricompensazione** per la costruzione dei piani. Consente di specificare il tipo di costruzione Best Fit usata. I tipi disponibili comprendono:

- MIN_QUAD
- SEP_MIN

Di seguito sono descritti i seguenti tipi:

MIN_QUAD
Minimi quadrati - Questo tipo di calcolo fornisce un metodo di adattamento che minimizza la media dei quadrati delle distanze radiali dei punti dal piano. La radice quadrata di questa quantità è il valore quadratico medio (RMS - Root Mean Square) della distanza.. Poiché la distanza RMS si basa su una media, alcuni punti potrebbero essere più lontani rispetto alla distanza RMS dal piano calcolato.

SEP_MIN
Separazione minima - Questo tipo di calcolo genera un piano dagli elementi di input contenenti i punti con la differenza delle distanze radiali più piccola possibile. L'algoritmo Min/Max utilizzato dal calcolo SEP_MIN riduce al minimo l'errore massimo,

o la deviazione, dai dati di input dal piano. L'errore Min/Max è pari alla metà della separazione minima. Nessun punto (o elemento) di input avrà una distanza dal piano Min/Max superiore all'errore Min/Max. Questo calcolo determina se i tutti i dati di input (o gli elementi di input) si trovano entro le tolleranze specificate.

Applica filtro gaussiano/Lunghezza d'onda di taglio

I piani costruiti Best Fit (BF) e Ricompensazione Best Fit (BFRE) consentono di filtrare le deviazioni dei punti di dati misurati dal piano best fit calcolato dai dati misurati.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Applica filtro gaussiano - Se si seleziona questa casella di opzione PC-DMIS applica un filtro gaussiano con una lunghezza d'onda di taglio. In generale, una lunghezza d'onda di taglio maggiore produce dati filtrati più uniformi.

Rimuovi punti isolati - Se si seleziona questa casella di opzione e si filtrano i dati, PC-DMIS rimuove i punti anomali prima del filtraggio. Per ulteriori informazioni sul filtro gaussiano, vedere l'argomento "Gaussiano" in "Costruzione di un insieme di filtri".

Costruzione di un piano convertito

È possibile costruire un piano trasformando qualsiasi elemento in un piano. PC-DMIS costruisce il piano in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.

Per costruire un piano convertito, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento di qualsiasi tipo.

4. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PIANO,CONV,elem_1
```

Costruzione di un piano centrale

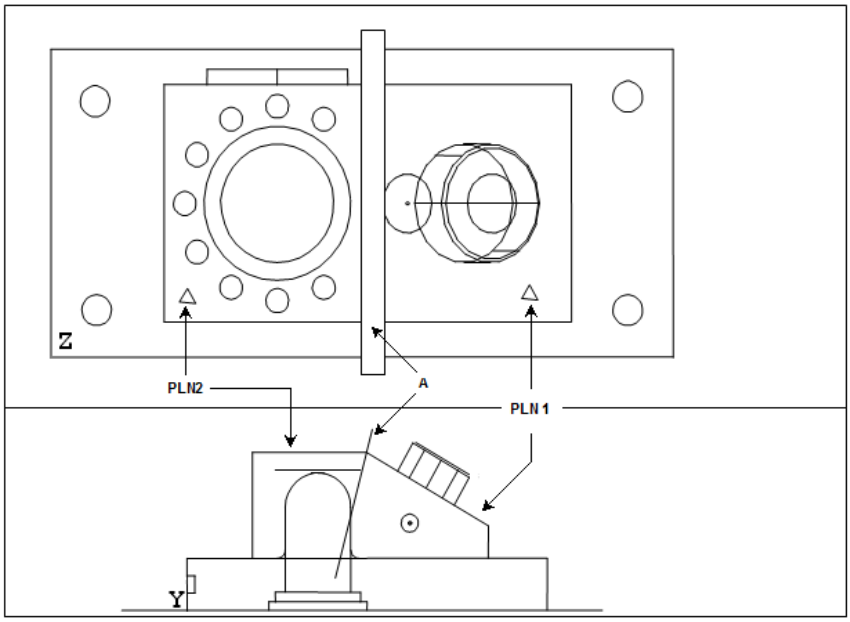
È possibile costruire un piano da due elementi qualsiasi. Il piano risultante (piano centrale) è equidistante dal baricentro dei due elementi di input specificati.

Per costruire un piano centrale, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Selezionare l'opzione **Piano centrale** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare due elementi di qualsiasi tipo nell'elenco **Elemento**.
4. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PIANO,CENTR,elem_1,elem_2
```



Costruzione di un piano da due piani

A - Piano costruito alla stessa distanza tra due piani (PNO1 e PNO2).

Il piano costruito ed il suo vettore dipendono dagli elementi in input:

- *Se si selezionano i piani per entrambi gli elementi di input*, allora in piano centrale si trova nel punto in cui interseca il più piccolo ancolo incluso tra i due piani di input.
- *Se non si seleziona un piano per entrambi gli elementi di input*, allora il piano centrale costruito passerà attraverso il punto, a metà strada tra i centroidi dei due elementi di input. Il vettore del piano costruito corre dal centroide del primo elemento di input al centroide del secondo elemento di input.

Costruzione di un piano perpendicolare

È possibile costruire un piano tra due elementi supportati. PC-DMIS crea un piano perpendicolare al primo elemento di input e passante per il baricentro del secondo elemento di input.

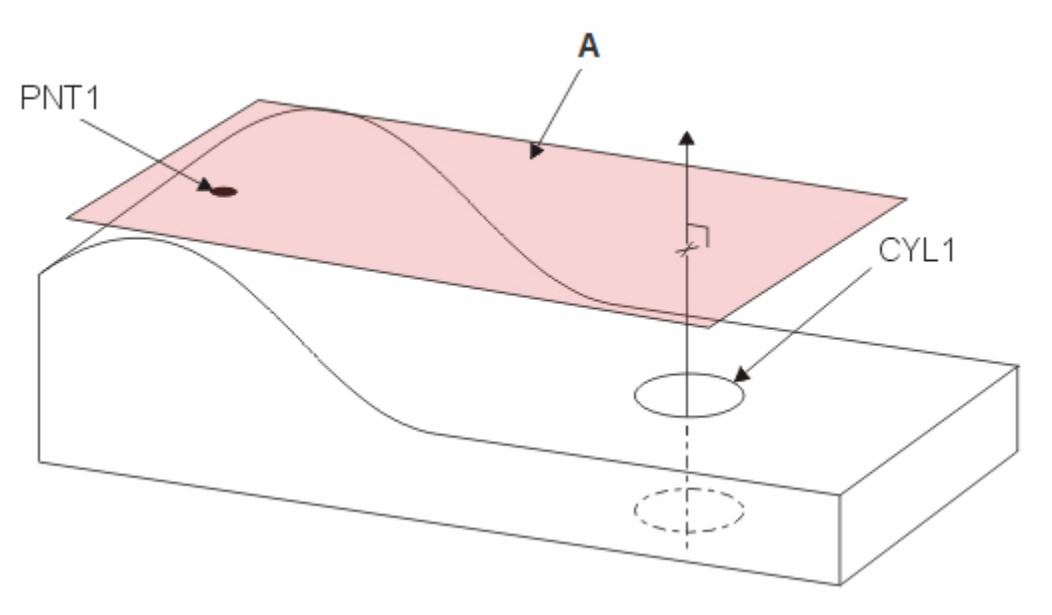
Per costruire un piano perpendicolare, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).

2. Selezionare l'opzione **Perpendicolare** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare il primo elemento nell'elenco **Elemento**. L'elemento selezionato deve essere un piano, una linea o un asse.
4. Nell'elenco **Elemento** selezionare il secondo elemento di qualsiasi tipo.
5. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione sarebbe del tipo:

```
GENERA/PIANO,PERP_A,elem_1,elem_2
```



Costruzione di un piano perpendicolare

A - Piano costruito perpendicolare a un elemento Cilindro (CIL1) e passante per un elemento Punto massimo (PNT1). Tenere presente che CYL1 contiene un elemento asse.

Per impostazione predefinita, PC-DMIC calcola il vettore del piano costruito in base al vettore che va dal primo al secondo elemento. Questo può non essere sempre desiderabile. La casella di opzione **Complanare con la linea** consente di specificare il

modo in cui PC-DMIS calcola il vettore del piano risultante. PC-DMIS abilita questa casella di opzione solo quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il primo elemento è un elemento piano (piano, cerchio o asola);
- il secondo elemento è un elemento di tipo lineare (linea, cilindro o cono);
- i vettori dei due elementi non sono paralleli.

Se si seleziona questa casella di opzione, PC-DMIS genera un piano complanare al secondo elemento.

Costruzione di un piano parallelo

È possibile costruire un piano parallelo a due elementi qualsiasi. PC-DMIS crea un piano parallelo al primo elemento di input e passante per il centro del secondo elemento di input.

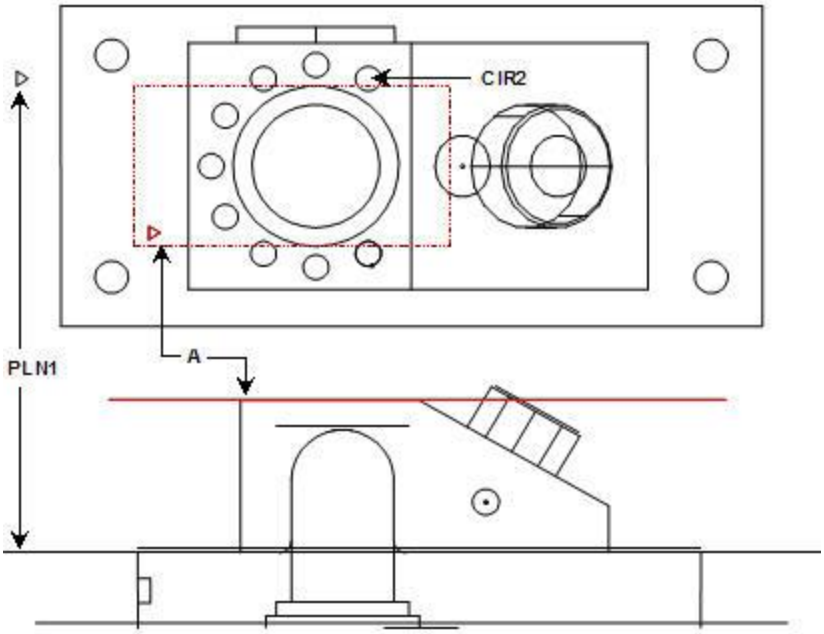
Per costruire un piano parallelo, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Selezionare l'opzione **Parallela** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare due elementi di qualsiasi tipo nell'elenco **Elemento**.
4. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PIANO,PAR_A,elem_1,elem_2,
```

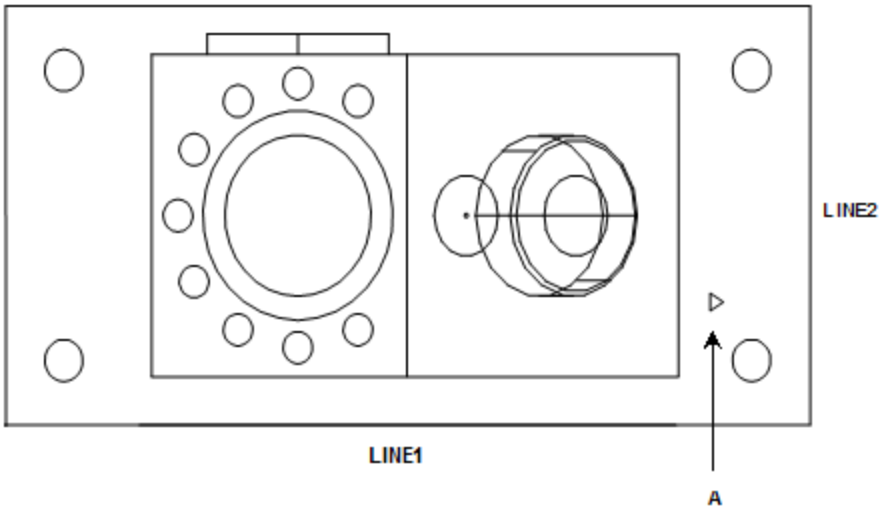
Esempio 1:



A - *Piano costruito parallelo al primo elemento, a un piano (PLN1), e passante per il secondo elemento, un cerchio (CIR2).*

Costruzione di un piano parallelo utilizzando due piani

Esempio 2:



A *- Piano costruito attraverso il primo elemento, a una linea (LINE1) e parallelo a una seconda linea (LINE2).*

Costruzione di un piano parallelo utilizzando due linee

Modifica della direzione di un piano

È possibile costruire un piano con un vettore inverso.

Per costruire un piano inverso, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Selezionare l'opzione **Inverti** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare un piano nell'elenco **Elemento**. L'elemento deve essere un piano.
4. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PIANO,INV,elem_1
```

Costruzione di un piano di riferimento primario

Prima della versione 2019 R1 il piano di riferimento primario, noto come "Piano tangente", era chiamato "Piano in un punto massimo".

È possibile costruire un piano esterno al materiali (tangente ai picchi o ai punti massimi) di una superficie. Quindi lo si può usare come elemento di riferimento in allineamenti o dimensioni. Non dimensionare un piano di riferimento primario. Questo non è il nostro scopo. Usarlo solo come elemento di riferimento.

Per costruire un piano di riferimento primario, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).

2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Elemento di riferimento primario**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare gli elementi di input in base a una delle seguenti opzioni:
    - tre o più elementi (di tipo qualsiasi);
    - qualsiasi singolo insieme di elementi. Per informazioni sugli insiemi di elementi, vedere "Costruzione di un insieme di elementi";
    - qualsiasi elemento Piano;
    - qualsiasi scansione.
4. Selezionare un tipo di algoritmo nel primo elenco nel riquadro **Tipo di algoritmo**. Le opzioni disponibili sono:
    - **VINCOLATO_L1**
    - **VINCOLATO_L2**
    - **VINCOLATO_MINMAX**.

    Per informazioni su questi tipi di algoritmi, vedere l'argomento "Tipi di algoritmi per un piano di riferimento primario" in questa documentazione.

5. Selezionare **BF** (Best fit) o **BFRE**. (Best fit con ricompensazione) nel secondo elenco nel riquadro **Tipo di algoritmo**.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Per informazioni sui piani best fit, vedere "Costruzione di un piano best-fit o di ricompensazione best-fit".

6. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.

7. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
8. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Dopo aver fatto clic sul pulsante **Crea**, PC-DMIS compie le seguenti operazioni per costruire il piano di riferimento primario.

1. Per prima cosa PC-DMIS costruisce un piano best fit secondo l'algoritmo scelto a partire dagli elementi di input.
2. Quindi, PC-DMIS esegue la rotazione del piano best-fit.
3. Quindi, PC-DMIS ricava dai punti massimi il piano di riferimento primario ottimale.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione sarebbe del tipo:

```
GENERA/PIANO,ELEMENTO RIFERIMENTO PRIMARIO,elem_1,
elem_2,elem_3...
```

Tipi di algoritmi per un piano di riferimento primario

Il riquadro **Tipi di algoritmi** per il piano di riferimento primario costruito offre tre diversi tipi di algoritmi. Questi tipi sono conformi alle norme ASME e ISO per i piani di riferimento.

I tre tipi di algoritmi nel primo elenco a discesa **Tipi di algoritmi** sono:

- **VINCOLATO_L1**
- **VINCOLATO_L2**
- **VINCOLATO_MINMAX**.

Definizioni

Questi termini corrispondono alle seguenti definizioni nelle norme:

PC-DMIS	ASME Y14.5	ISO 5459
Vincolato L1	Tipo di algoritmo alternativo	Tipo di algoritmo alternativo
Vincolato L2 (predefinito)	Tipo di algoritmo predefinito	Tipo di algoritmo alternativo
Vincolato minmax	Tipo di algoritmo alternativo	Tipo di algoritmo predefinito

Prima di scegliere un tipo di algoritmo occorre capire i concetti di filtraggio dei vuoti (inviluppo esterno), norme, e vincolo del materiale esterno (adattamento vincolato). Questi concetti sono spiegati nel seguito.

Filtraggio dei vuoti

Il filtraggio dei vuoti è noto anche come inviluppo esterno.

Nella realtà, le superfici degli elementi piani non sono piane. Le superfici hanno regioni concave e convesse (picchi e valli). Le regioni concave non toccano mai una superficie perfettamente piatta. Queste sono note come "vuoti". Il software può filtrare questi vuoti interpolando sopra di essi. Poiché i vuoti non influiscono sul contatto dei pezzi con una superficie ideale piatta, è possibile filtrarli:

illustrazione di una superficie con i vuoti filtrati. La linea grigia punteggiata rappresenta la superficie reale dell'elemento. La linea nera continua rappresenta la superficie con i vuoti filtrati. Gli spazi tra la superfici reale e quella con i vuoti filtrati sono i vuoti.

Norme

In generale, le forma geometriche ideali sono adattate alle superfici non ideali minimizzando le distanze tra superficie ideale e superficie reale. Nella realtà c'è un numero infinito di distanze tra le due superfici. Le norme sono concetti matematici che trasformano queste distanze in un'unica distanza soddisfacendo certe proprietà matematiche. Il piano di riferimento primario costruito di PC-DMIS supporta tre norme:

- **L1** - È uguale alla somma delle distanze.

- **L2** - È uguale alla radice quadrata della somma dei quadrati delle distanze. Minimizzare la norma L2 equivale a eseguire un adattamento in base ai minimi quadrati.
- **L∞** - È uguale alla distanza massima tra la superficie ideale e quella non ideale. Massimizzare la norma L∞ equivale a minimizzare la deviazione massima, cosicché per questa norma usiamo il termine "minmax".

Il processo di adattamento minimizza le distanze in base alle norme selezionate.

Vincolo del materiale esterno

Il vincolo del materiale esterno è noto come adattamento vincolato. Quando si adattano forme geometriche ideali a superfici non ideali, è possibile aggiungere vincoli al processo di adattamento. Un vincolo del materiale esterno significa che il processo di adattamento è vincolato quando si minimizza la norma. Il vincolo consiste nel fatto che la superficie ideale deve giacere all'esterno di quella reale. Questa è simile a una superficie piatta. Una superficie piatta è sempre esterna al pezzo. Per esempio, un piano vincolato secondo la norma L∞ minimizza la deviazione massima di tutti i piani che giacciono all'esterno del pezzo.

Combinazione delle norme

Il piano di riferimento primario di PC-DMIS usa insieme i concetti di filtraggio dei vuoti, norme e vincolo del materiale esterno. Partendo dalle misure della superficie reale, il piano di riferimento primario prima filtra i vuoti. Poi trova il piano che, in base al vincolo del materiale esterno, minimizza la norma scelta riguardo alle distanze dalla superficie con i vuoti filtrati.

Esempi

I tre tipi di algoritmi relativi al piano di riferimento primario si comportano in modo differente in circostanze differenti. Questi esempi illustrano queste circostanze. Dimostrano anche come l'algoritmo L2 fornisca un'approssimazione ripetibile di un elemento di riferimento fisico quale una lastra con una superficie piatta.

- L∞ normalmente produce un risultato controllato dai bordi del pezzo. Questo si rivela indesiderabile nella maggior parte dei casi.

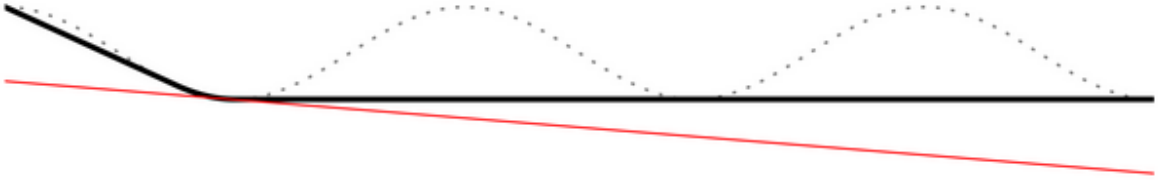
- L1 spesso si comporta come se un pezzo giacesse su una superficie piatta sotto l'effetto della gravità, ma non tratta in modo elegante le condizioni di oscillazione. Si ha una condizione di oscillazione quando un pezzo può oscillare su una superficie piatta invece di avere evidenti punti di contatto stabili. Un piano di riferimento convesso esemplifica una tipica condizione di oscillazione.

- L2 si comporta nella maggior parte dei casi come L1, ma nelle condizioni di oscillazione dà sempre una soluzione equalizzata. Questa è la norma raccomandata per la maggior parte delle applicazioni.

Esempi di profili di superfici sinusoidali

In ogni illustrazione, la linea grigia punteggiata rappresenta la superficie reale dell'elemento. La linea nera continua rappresenta la superficie con i vuoti filtrati (l'inviluppo esterno).

L∞



La linea rossa rappresenta il piano vincolato L∞ che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (adattamento minmax vincolato in PC-DMIS). Si osservi come questo piano risulti inclinato rispetto a come sarebbe una superficie piatta.

L1

La linea blu rappresenta il piano vincolato L1 che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (tipo di algoritmo L1 vincolato in PC-DMIS).

L2

La linea verde rappresenta il piano vincolato L2 che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (tipo di algoritmo L2 vincolato in PC-DMIS).

Esempi di profili di superfici a V

In ogni illustrazione, la linea nera continua rappresenta la superficie con i vuoti filtrati (l'inviluppo esterno).

L∞

La linea rossa rappresenta il piano L∞ che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (adattamento vincolato minmax in PC-DMIS). Si osservi come questo piano equalizza la condizione di oscillazione.

L1

La linea blu rappresenta il piano vincolato L1 che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (tipo di algoritmo L1 vincolato in PC-DMIS).

L2

La linea verde rappresenta il piano vincolato L2 che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (tipo di algoritmo L2 vincolato in PC-DMIS). Si osservi come questo piano equalizza la condizione di oscillazione.

Esempi di profili di superfici sinuose

In ogni illustrazione, la linea grigia punteggiata rappresenta la superficie reale dell'elemento. La linea nera continua rappresenta la superficie con i vuoti filtrati (l'inviluppo esterno).

L∞

La linea rossa rappresenta il piano L∞ che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (adattamento vincolato minmax in PC-DMIS). Si osservi come questo piano risulti inclinato rispetto a come sarebbe una superficie piatta.

L1

La linea blu rappresenta il piano vincolato L1 che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (tipo di algoritmo L1 vincolato in PC-DMIS).

L2

La linea verde rappresenta il piano vincolato L2 che mira ad approssimare l'inviluppo esterno (tipo di algoritmo L2 vincolato in PC-DMIS).

Migrazione

Dalle versioni precedenti di PC-DMIS a PC-DMIS 2019 R1:

L'elemento Piano in un punto massimo diventa un elemento Piano di riferimento primario *con un algoritmo vincolato L1*.

Un piano tangente diventa un piano di riferimento primario e l'algoritmo rimane invariato.

Da PC-DMIS 2019 R1 a PC-DMIS 2017 R1 attraverso PC-DMIS 2018 R2:

Il piano di riferimento primario diventa un piano tangente.

Da PC-DMIS 2019 R1 a PC-DMIS 2016.0 (o versioni precedenti):

Se la versione di PC-DMIS supporta gli elementi Piano in un punto massimo, il piano tangente diventa un piano in un punto massimo.

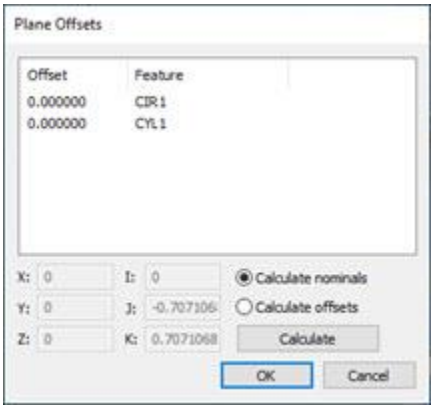
Costruzione di un piano distanziato

È possibile costruire un piano ad una distanza specificata dallo o dagli elementi di input.

Per costruire un piano distanziato, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).

2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Scostamento**.
3. Selezionare un singolo elemento Piano o almeno tre elementi di qualsiasi tipo nell'elenco **Elemento**..
4. Fare clic sul pulsante **Scostamenti** per aprire la finestra di dialogo **Scostamenti piano**.



Finestra di dialogo Scostamenti piano

5. Fare clic sull'opzione **Calcola nominali** e inserire i valori dello scostamento per l'elemento o gli elementi di input desiderati nel campo corrispondente oppure fare clic sull'opzione **Calcola offset** e modificare i valori nominali in base alla procedura riportata di seguito.
6. Fare clic su **Calcola** per calcolare i valori nominali o i valori dello scostamento.
7. Fare clic su **OK** per chiudere la finestra di dialogo **Scostamenti piano**.
8. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
9. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
10. Fare clic sul pulsante **Crea**.. PC-DMIS genererà il piano distanziato in base all'elemento o agli elementi di input.

Uso di un singolo elemento Piano come input.

PC-DMIS creerà un piano parallelo in corrispondenza della distanza di scostamento.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PIANO,DISTANZIATO
ID=id1,,, …
SCOSTAMENTO=val1…
```

Uso di tre elementi come input

PC-DMIS itera e costruisce un piano in modo che la distanza più breve tra ogni elemento di input e il piano corrisponda al valore dello scostamento. PC-DMIS applica i valori degli scostamenti negativi nella stessa direzione generale della misurazione dei punti. I valori degli scostamenti positivi vengono applicati nella direzione opposta a quella usata per il tastatore. Se non esiste una direzione per il tastatore (ad esempio, se i punti di input sono stati costruiti), PC-DMIS usa il piano di lavoro in uso per determinare la direzione generale di applicazione degli scostamenti. I valori degli scostamenti positivi vengono applicati nella direzione positiva del terzo asse del piano di lavoro. I valori degli scostamenti negativi vengono applicati nella direzione negativa del terzo asse del piano di lavoro.

Il segno (positivo o negativo) del valore dello scostamento determina il lato degli elementi di input lungo il quale verrà costruito il piano. Se la direzione del piano è opposta a quella prevista, annullare l'elemento e ricostruirlo, invertendo il segno dei valori dello scostamento inseriti. Ad esempio, se i valori dello scostamento sono 1.0, 2.5, 3.5 modificarli in -1.0, -2.5 e -3.5.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/PIANO,DISTANZIATO

ID=id1, id2, id3, …

SCOSTAMENTO = val1, val2, val3,…
```

Modifica diretta dei valori dello scostamento per calcolare i valori nominali

Per inserire nuovi valori dello scostamento, effettuare le seguenti operazioni:

1. Nella finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**), fare clic su **Scostamento** per aprire la finestra di dialogo **Scostamenti piano**.
2. Nella colonna **Scostamento**, fare clic sul valore **0.000000** (o il valore corrente) per selezionarlo.

3. Inserire il nuovo valore.
4. Premere il tasto INVIO.
5. Fare clic su **Calcola** per aggiornare i valori nominali basati sugli scostamenti scelti.
6. Fare clic su **OK** per salvare il valore dello scostamento.

Esempio di calcolo dei valori nominali

Il pulsante **Calcola** nella finestra di dialogo **Scostamenti piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**) calcola i valori i valori nominali di X, Y e Z in base ai nuovi scostamenti immessi.

Ad esempio, si supponga di voler costruire un piano distanziato tra tre cerchi (CER1, CER2 e CER3). Dopo aver selezionato gli elementi ed aver fatto clic sul pulsante **Distanza**, vengono visualizzati i valori nominali X, Y e Z:

X = 6
Y = 2
Z = 0.95

Se si modificano i valori della distanza di 3.0 per ciascun cerchio e si fa clic sul pulsante **Calcola**, i valori X, Y e Z vengono aggiornati come segue:

X = 6
Y = 2
Z = 3.95

A questo punto, se si fa clic su **OK** e si costruisce il piano distanziato si noterà che il nuovo piano viene costruito 3,0 unità sopra l'asse Z.

I valori di scostamento del piano vengono applicati soltanto all'asse Z.

Modifica diretta dei valori nominali per calcolare i valori dello scostamento

Per inserire nuovi valori dello scostamento, effettuare le seguenti operazioni:

1. Dalla finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**), fare clic su **Scostamento** per aprire la finestra di dialogo **Scostamenti piano**.
2. Selezionare l'opzione **Calcola scostamento**. La parte della finestra di dialogo contenente i nominali diventerà modificabile.

3. Modificare i valori **XYZ** o **IJK**.
4. Fare clic su **Calcola** per aggiornare i valori dello scostamento in base ai nominali modificati.
5. Fare clic su **OK** per salvare il valore dello scostamento.

Esempio di calcolo dei valori della distanza

Il pulsante **Calcola** nella finestra di dialogo **Scostamenti piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**) permette di calcolare i valori dello scostamento che appaiono nella colonna **Scostamento** quando si cambia il valore nominale.

Ad esempio, si supponga di voler costruire un piano distanziato tra tre cerchi (CER1, CER2 e CER3). Dopo aver selezionato gli elementi ed aver fatto clic sul pulsante **Distanza**, vengono visualizzati i valori nominali X, Y e Z:

X = 6
Y = 2
Z = 0.95

Se si modificano i valori nominali X, Y e Z in:

X = 6
Y = 2
Z = 3.95

e si fa clic sul pulsante **Calcola distanza**, i valori della distanza dei tre cerchi vengono aggiornati come segue:

3.000000 CIR1
3.000000 CIR2
3.000000 CIR3

A questo punto, se si fa clic su **OK** e si costruisce il piano distanziato si noterà che il piano viene costruito 3,0 unità sopra l'asse Z.

Costruzione di un piano traslato

È possibile costruire un elemento Piano traslato da un altro elemento del piano di input. L'elemento del piano di input deve contenere i dati dei punti. Gli elementi del piano validi con i dati dei punti sono elementi Constructed Best Fit (BF), Constructed Best Fit Recompensate (BFRE), Misurati o Piano automatico. Gli elementi non validi non contengono dati dei punti (come Cast, Mid o Perpendicular).

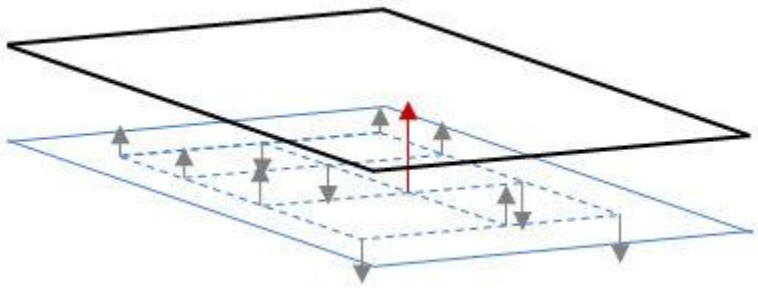
Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

PC-DMIS sposta il piano costruito traslato dal piano di input nella direzione del vettore del piano di input in base al metodo di calcolo:

- Se si sceglie **Deviazione massima**, PC-DMIS sposta il piano nel punto di deviazione massima.
- Se si sceglie **Deviazione standard**, PC-DMIS calcola la traslazione moltiplicando la deviazione standard per il valore del **coefficiente moltiplicativo della dimensione standard**.

Il piano traslato è bilanciato dal piano di input in base alla deviazione massima. Il piano di deviazione standard è bilanciato allo stesso modo, ma la distanza è un multiplo della deviazione standard, come descritto in precedenza.



In questa figura, il piano celeste rappresenta l'elemento di input, il piano nero rappresenta il piano di deviazione massima e la freccia rossa rappresenta la deviazione massima.

Per costruire un piano traslato, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione piano** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Piano traslato**.

3. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento di input. Questo deve essere un piano con dati dei punti.
4. Selezionare il metodo di calcolo. Le opzioni disponibili sono **Deviazione massima** o **Deviazione standard**.
5. Se il metodo di calcolo è **Deviazione standard**, immettere valore del **coefficiente moltiplicativo della deviazione standard**.
6. Ner riquadro **Visualizza** selezionare come si desidera che PC-DMIS mostri il piano costruito. Per i dettagli, vedere l'argomento "Uso del riquadro Visualizza" in questa documentazione.
7. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
8. Fare clic su **Crea** per inserire nella finestra di modifica il comando del piano traslato costruito.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione sarebbe del tipo:

```
GENERA/PIANO,TRASLATO,elem_1,
METODO/( DEVIAZIONE_MASSIMA | DEVIAZIONE_STANDARD),
coefficiente moltiplicativo deviazione standard
```

Costruzione di un piano estratto

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

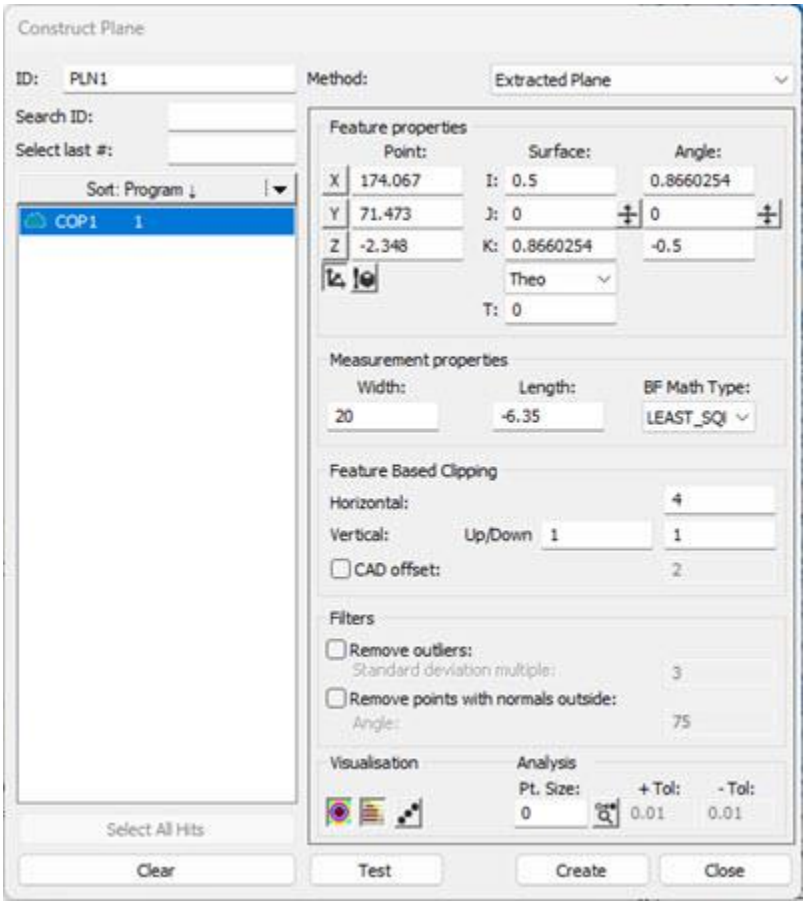
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire un piano estratto da PC-DMIS dalla scansione di una nuvola di punti o di una mesh.

Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.

2. Accedere alla voce nella finestra di dialogo **Piano costruito** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Piano**) o nella barra degli strumenti **Elemento costruito** (**Visualizza | Barre degli strumenti | Elementi costruiti**).



Finestra di dialogo Costruzione Piano - Piano estratto

3. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Piano estratto**.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare la mesh o la nuvola di punti che si desidera usare per estrarre il piano.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale, o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** nella sezione **Punto** del riquadro **Proprietà dell'elemento**.
6. Nella sezione **Superficie** del riquadro **Proprietà dell'elemento** definire il vettore della superficie nelle caselle **I**, **J** e **K**. Per definire il valore dello spessore di un materiale è possibile usare l'elenco **Tipo di spessore del materiale** e la sottostante casella **T**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Usa spessore" in questa documentazione.

È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

Inverti vettori

Polari/Cartesiane

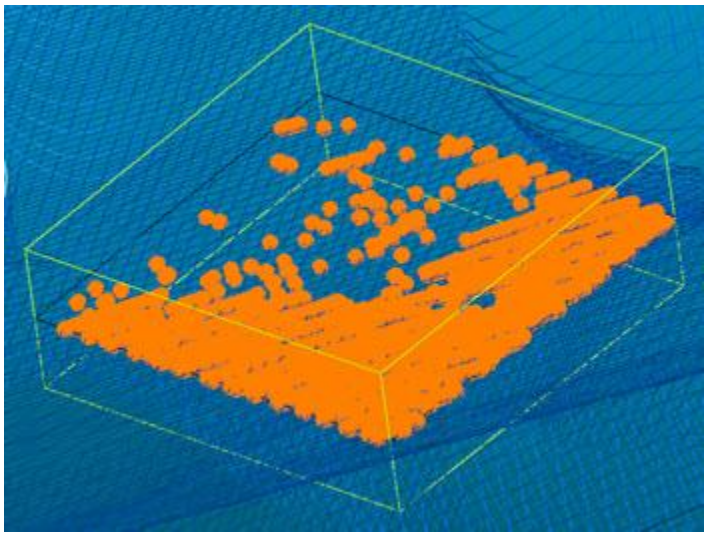
Trova l'elemento CAD più vicino

Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Nel riquadro **Proprietà della misura** immettere le proprietà del piano nelle caselle **Larghezza**, e **Lunghezza**. Inoltre, selezionare nell'elenco **Tipo di algoritmo Best Fit** l'algoritmo matematico Best Fit da usare per costruire il piano. Per i dettagli sui tipi di algoritmo, vedere l'argomento "Tipo di best-fit (per un piano)" in questa documentazione.

   PC-DMIS traccerà la zona di estrazione e la centrerà intorno al punto con posizione XYZ. Questa casella definisce la zona usata da PC-DMIS per l'estrazione del piano.

   - Il contorno nero rappresenta la superficie.
   - Il bordo verde rappresenta le zone di bordo orizzontale e verticale.
   - I punti arancione sono i punti presi in considerazione per l'estrazione.



Esempio di piano estratto che mostra i punti candidati.

8. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire i valori nelle caselle **Orizzontale**, **Verticale** e **Verticale superiore/inferiore**. Questo imposta le dimensioni della regione della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.

   In alternativa, con l'opzione **Scostamento CAD**è possibile tagliare i dati laser entro un bordo distanziato intorno a tutti gli elementi CAD su una superficie. Questo è chiamato anche *Segregazione CAD*. Per i dettagli, vedere la sezione "Scostamento dal CAD" dell'argomento "Parametri di taglio basati sugli elementi" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

   Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

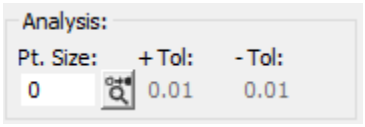
Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

9. Se si desidera filtrare i punti anomali, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** nel riquadro **Filtri**, e definire il valore del **Coefficiente moltiplicativo della deviazione standard** per determinare quali punti PC-DMIS deve considerare anomali ed escludere.
10. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



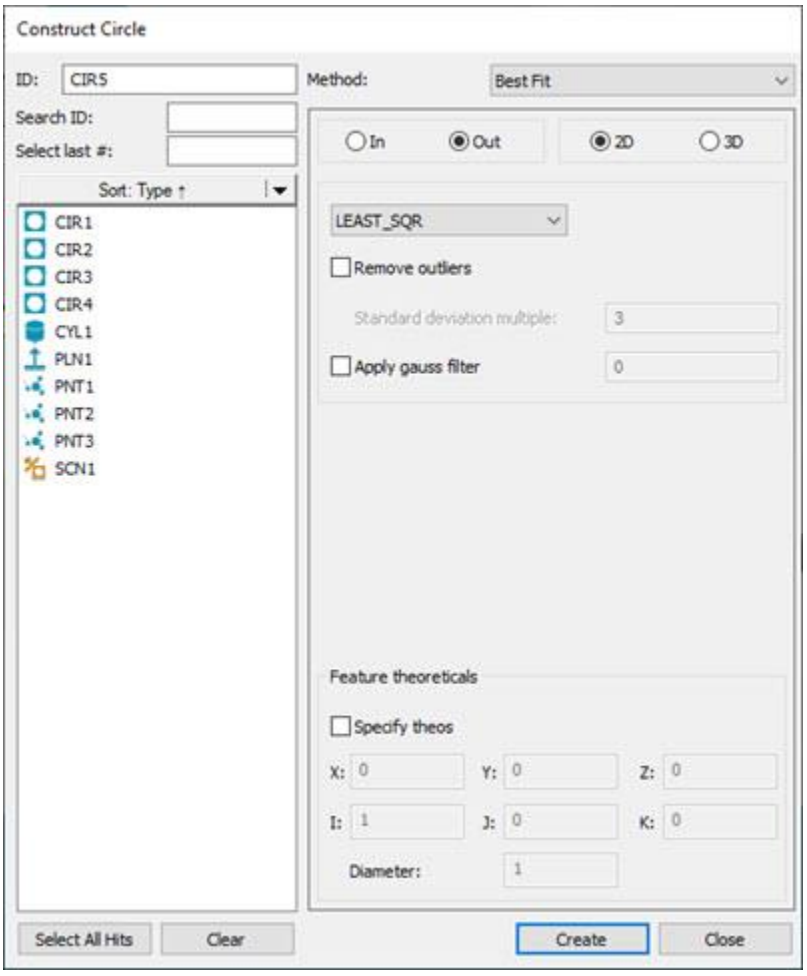
- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

11. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
12. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
PLN3=FEAT/POINT,CARTESIAN,LEAST_SQR
     THEO/<73.598,33.658,0>,<0,0,1>,<1,0,0>
     ACTL/<74.116,36.299,0.001>,<-
     0.0004985,0.0007789,0.9999996>
     WIDTH=5,LENGTH=5,
     THEO_THICKNESS,0,
     HORIZONTAL CLIPPING=3,VERTICAL CLIPPING=2,
     USE OUTLIER REMOVAL=ON,0.125,
     REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,25,
     CONSTR/PLANE,EXTRACTED_PLANE,REF=COP1
```

Costruzione di un elemento Cerchio



Finestra di dialogo Costruzione cerchio

PC-DMIS offre vari metodi per costruire un cerchio. La tabella seguente mostra i tipi di cerchi costruiti che si trovano nell'elenco **Metodo** e i relativi elementi di input necessari. Per alcuni crchi costruiti può non essere necessario specificare alcun elemento di input, mentre per altri ne sono necessari almeno tre. Nella tabella, il termine 'Qualsiasi' indica che può essere usato qualsiasi tipo di elemento come input per la costruzione. Si possono selezionare gli elementi in qualsiasi ordine.

Metodo	SIMBOLO NELLA FINESTRA DI MODIFICA	NUMERO DI ELEMENTI DI INPUT	ELEM. 1:	ELEM. 2:	ELEM. 3:	COMMENTI
Cerchio automatico	-	-	-	-	-	Vedere "Costruzione di un cerchio automatico".
Cerchio best-fit	BF	Sono necessari almeno 3 elementi di input.	-	-	-	Costruisce un cerchio best-fit usando gli input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli elementi di input raccomandati.
Cerchio best fit con	BFRE	Sono necessari almeno 3	-	-	-	Costruisce un cerchio best-fit

ricompensazione		elementi di input. Un elemento deve essere un punto.				usando gli input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli elementi di input raccomandati.
Cerchio di intersezione	INTERS	2	Cerchio, Sfera, Cono o Cilindro.	Piano	-	Costruisce un cerchio all'intersezione di un elemento circolare con un piano, un cono o un cilindro.
			Piano	Cerchio, Sfera, Cono o Cilindro.		
			Cono	Cono o Cilindro		
			Cilindro	Cono		
Cerchio convertito	GREZZA	1	Qualsiasi	-	-	Costruisce un cerchio in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.

Cerchio proiettato	PROIEZ	1 o 2	Qualsiasi	Piano	-	Un elemento di input proietta il cerchio sul piano di lavoro.
Cerchio inverso	INV	1	Cerchio	-	-	Costruisce un cerchio con un vettore invertito.
Tangente a 2 linee	LINEETANG	2	Linea	Linea	-	Costruisce un cerchio del diametro fornito tangente alle due linee.
Tangente a 3 linee	LINEETANG	3	Linea	Linea	Linea	Costruisce un cerchio tangente alle tre linee.
Tangente a 3 cerchi	CERCHITANG	3	Cerchio	Cerchio	Cerchio	Costruisce un cerchio tangente ai tre cerchi.
Cerchio scansione segmento	SCANS_SEGMENTO	1	Scansione	-	-	Costruisce un arco da una parte

						di una scansione lineare aperta o di una scansione lineare chiusa.
Scansione Min.	SCAN_MINIMUM	1	Scansione Min.	-	-	Costruisce un cerchio in 2D con un determinato raggio in un punto minimo lungo una scansione lineare
Cerchio da cono, nota anche come Diametro di misura	CONO	1	Cono	-	-	Costruisce un cerchio in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato del cono.
Cerchio da sfera	SFERA	1	Sfera	-	-	Costruisce un cerchio in corrispond

						enza in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato della sfera.
Cerchio da cilindro	CILINDRO	1	Cilindro	-	-	Costruisce un cerchio in corrispondenza in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato del cilindro.
Cerchio estratto	CERCHIO_ESTRATTO	1	Nuvola o mesh	-	-	Costruisce un cerchio estratto da una nuvola di unti o da una mesh in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato

						del cilindro.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un cerchio, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Inserire gli elementi desiderati.
3. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**.
4. Selezionare il metodo di costruzione. Le opzioni disponibili sono le seguenti:
    - * Cerchio automatico
    - Cerchio Best-fit o Best-fit con ricompensazione
    - Cerchio di intersezione
    - Cerchio convertito
    - Cerchio proiettato
    - Cerchio in direzione inversa
    - Tangente a 2 linee
    - Tangente a 3 linee
    - Tangente a 3 cerchi
    - Scansione segmento
    - Punto di scansione minimo
    - Cerchio da un cono
    - Cerchio da sfera
    - Cerchio da cilindro

- Cerchio estratto

Il metodo di costruzione predefinito è quello automatico. Vedere "Costruzione di un cerchio automatico".

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

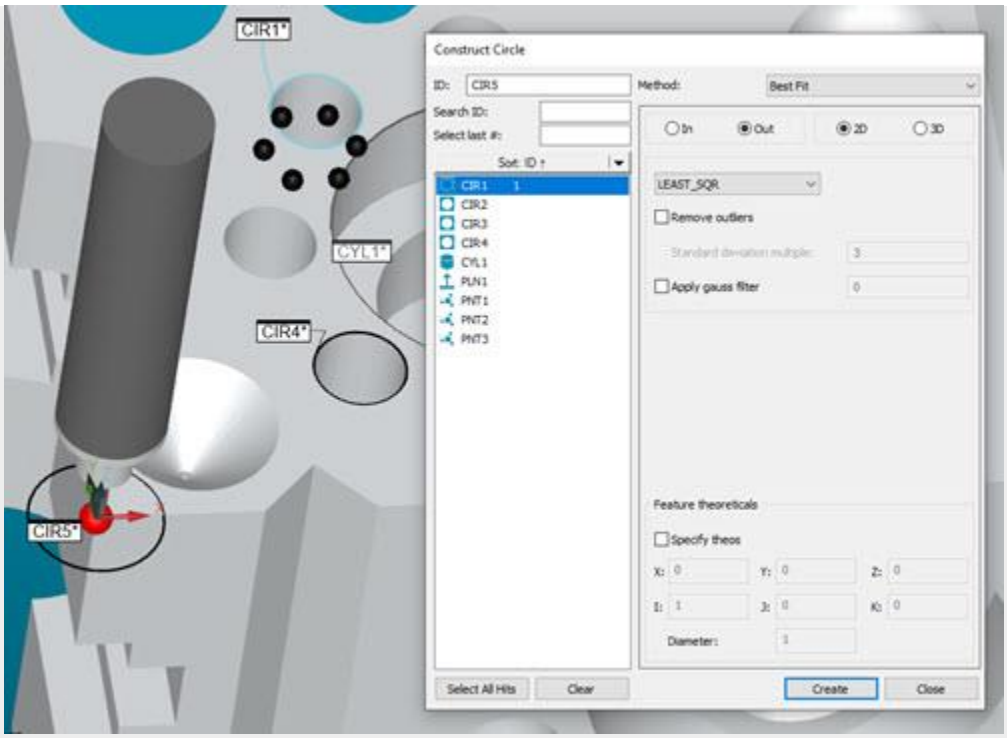
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

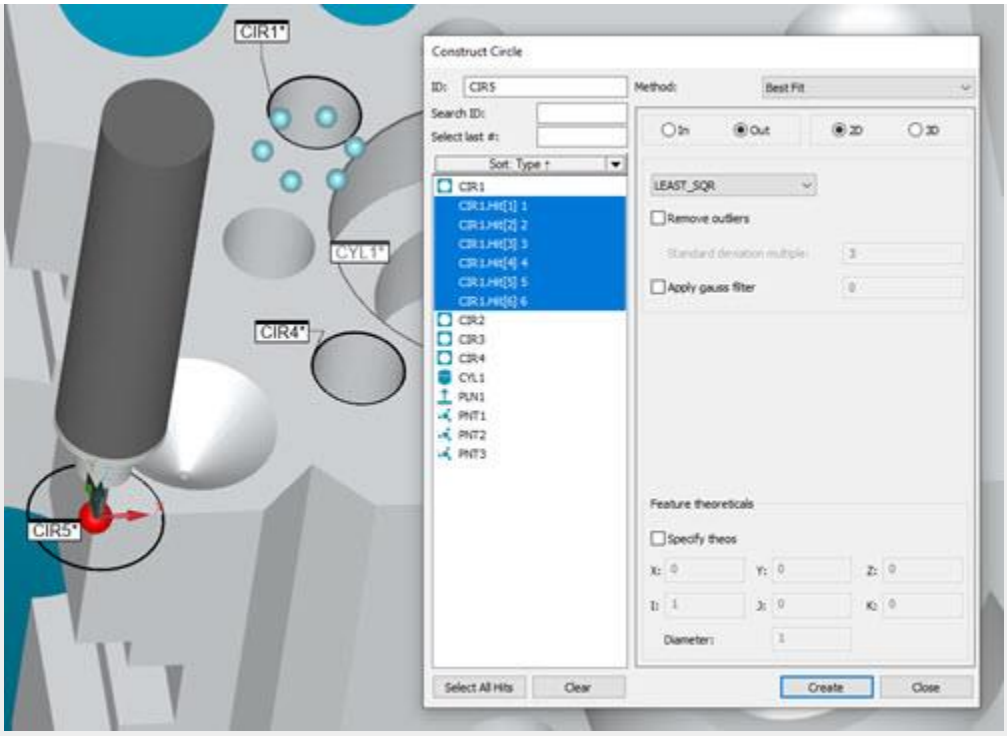
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

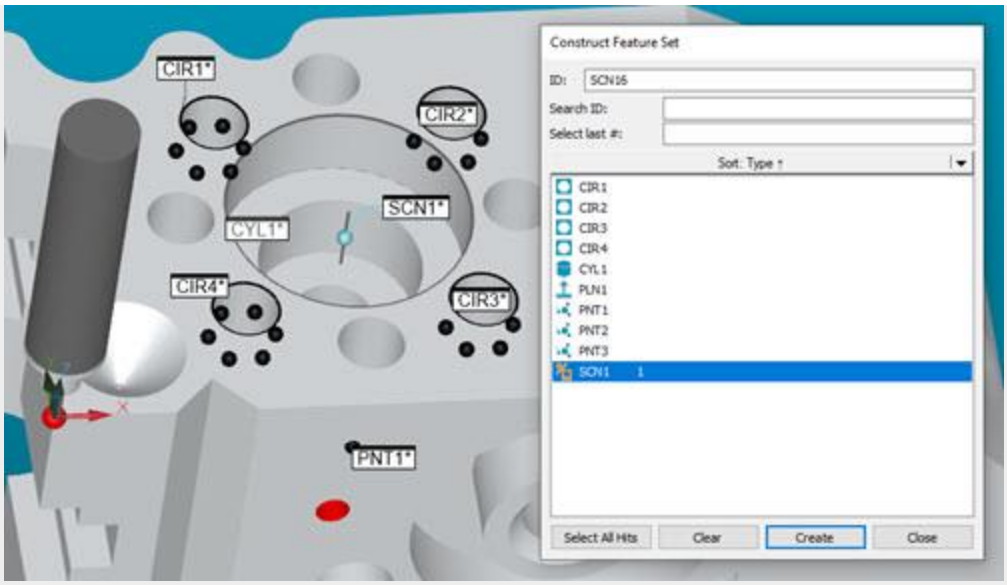
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

5. Alcuni tipi di cerchio hanno opzioni o elementi supplementari che vengono visualizzati nella finestra di dialogo quando sono selezionati. Selezionare o usare tali opzioni a seconda delle necessità.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per la costruzione di un cerchio di esempio è la seguente:

```
nome_elemento=ELEM/CERCHIO,ALTER1,ALTER4,ALTER5
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,coord_i,vett_j,vett_k,vett,d
iam
REALE/<coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,diam
GENERA/LTER2,ALTER3
```

Se ALTER2 = CERCHIO e ALTER3 = BF o BFRE, allora il commando ha il formato seguente:

```
nome_elemento=ELEM/CERCHIO,ALTER1,ALTER4,ALTER5
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,coord_i,vett_j,vett_k,vett,d
iam
REALE/<coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,diam
COSTR/CERCHIO,ALTER3,ALTER7,elem_1,elem_2, …
RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/ALTER6, MoltiplicatoreDevStd
FILTRO/ALTER6, UPR =cutoffFrequency
```

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

ALTER1= POL o RETT

ALTER2 = CERCHIO

ALTER3 = BF / BFRE / CONV / CONO / INTERS / PROIEZ / REV / LINEETANG / CERCHITANG / SEGMENTO_SCANSIONE

ALTER4 = IN / OUT

ALTER5 = LEAST_SQR / MAX_INSC / MIN_CIRCSC / MIN_SEP / FIXED_RAD (solo per cerchi BF e BFRE misurati)

ALTER6 = ON o OFF

ALTER7 = 2D o 3D (visualizzato solo se ALTER3 corrisponde a BF o BFRE)

Moltiplicatore Dev. Std. = Questo fattore moltiplicativo determina se un punto misurato è un punto anomalo. Se il punto del cerchio si trova ad una distanza maggiore della deviazione standard moltiplicata per questo fattore, allora si tratta di un punto disperso che verrà eliminato, se è stata selezionata l'opzione **Rimuovi punti dispersi**.

lunghezza d'onda di taglio = Questo valore controlla l'entità del livellamento di dati. Maggiore è la Lunghezza d'onda di taglio, maggiore è lo smorzamento.

Le prime tre righe mostrate nella finestra di modifica saranno le stesse per tutti i cerchi costruiti. La quarta riga sarà leggermente differente, in base al tipo di elemento che si sta costruendo. È possibile passare da un tipo all'altro di cerchio posizionando il cursore su *ALTER3* e premendo i tasti funzione F7 o F8. (Vedere "Tasti funzione della modalità di comando" nel capitolo "Uso della finestra di modifica").

Quando sono interessati due o più elementi, PC-DMIS determina automaticamente l'ordine corretto degli elementi di input. Questo aumenta la precisione del processo di misurazione.

Di seguito sono descritte le opzioni disponibili per la costruzione di un cerchio:

Cerchio interno o esterno

Le opzioni **In** e **Out** indicano a PC-DMIS se il cerchio deve essere costruito come cerchio interno o esterno.

- Se si seleziona l'opzione **In**, PC-DMIS costruirà il cerchio come cerchio interno.
- Se invece si seleziona l'opzione **out**, PC-DMIS costruirà il cerchio come cerchio esterno o perno.

Cerchio in 2D/3D

Le opzioni **2D** e **3D** indicano a PC-DMIS se costruire l'elemento come cerchio in 2 o 3 dimensioni. Queste opzioni diventano disponibili se si selezionano le opzioni **Best Fit** o **Ricompensazione best-fit** nell'elenco **Metodo**.

- Se si seleziona **2D**, PC-DMIS costruisce il cerchio proiettandolo sul piano di lavoro.
- Se si seleziona **3D**, PC-DMIS costruisce un piano best-fit dagli elementi di input. Questi elementi diinput sono quindi proiettati su un piano e dai punti proiettati viene creato un cerchio costruito.

Costruzione di un cerchio automatico

L'elenco seguente indica il tipo di cerchio costruito dal software quando si selezionano certi elementi di input insieme all'opzione **Auto**. L'ordine di selezione degli elementi non è importante. Se si selezionano uno o più elementi di input non corretti, PC-DMIS visualizza un messaggio di errore e non costruisce automaticamente il tipo di elemento indicato.

Per far sì che PC-DMIS determini automaticamente il miglior metodo di costruzione, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Selezionare l'opzione **Auto** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare l'elemento o gli elementi desiderati in base a quanto indicato nella tabella seguente.
4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Elenco degli elementi di input

	Cerchio	Cono	Cilindro	Ellisse	Linea	Piano	Punto	Imposta	Asola	Sfera
Cerchio						Cerchio proiettato				
Cono		Cerchio intersezione	Cerchio intersezione			Cerchio intersezione				Cerchio intersezione
Cilindro		Cerchio intersezione								Cerchio intersezione
Ellisse						Cerchio proiettato				
Linea						Cerchio proiettato				
Piano	Cerchio proiettato	Cerchio intersezione		Cerchio proiettato	Cerchio proiettato	Cerchio proiettato	Cerchio proiettato	Cerchio proiettato	Cerchio proiettato	Cerchio intersezione
Punto						Cerchio proiettato				
Imposta						Cerchio proiettato				
Asola						Cerchio proiettato				

Sfera		Cerchio intersezione	Cerchio intersezione			Cerchio intersezione				

Qualsiasi cerchio	Cerchio inverso
Qualsiasi cono (con diametro)	Cerchio da un cono
Qualsiasi elemento (tranne Cerchio, Cono o insieme) =	Cerchio convertito
Qualsiasi insieme	Cerchio best-fit
Una nuvola di punti o una mesh	Cerchio estratto

Costruzione di un cerchio best-fit o best-fit con ricompensazione

È possibile costruire un cerchio best-fit a partire tre o più elementi. Il vettore del cerchio costruito è perpendicolare al piano di lavoro in uso.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Per costruire un cerchio best-fit o di ricompensazione best-fit, effettuare le seguenti operazioni:

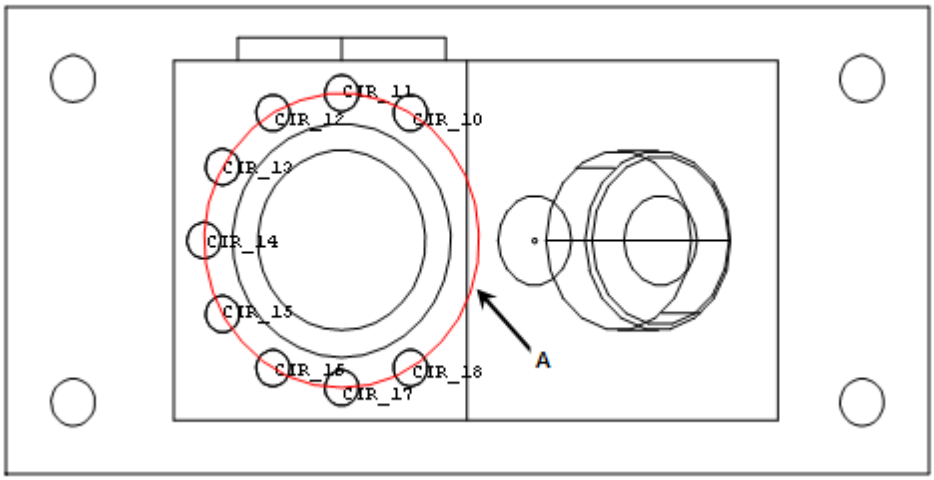
1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare l'opzione **Best fit** o **Best fit con ricompensazione**.
3. Selezionare il tipo di costruzione best fit nell'elenco **Tipo di best-fit**. Per informazioni sui diversi tipi, vedere "Tipo di best-fit (per un cerchio)".
4. Selezionare almeno tre elementi.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

`GENERA/CERCHIO, BF,` *elem_1, elem_2, …*

`RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/ (OFF | ON),` *MultiploDevStd*

`FILTRO/(OFF | ON), UPR =`*cutoffFrequency*



A - Un cerchio best-fit costruito con tre o più elementi (in questo esempio da tre o più elementi cerchio)

Il filtraggio e la rimozione dei punti anomali sono descritti negli argomenti seguenti:

Tipo di best fit (per un cerchio)

Questo elenco diventa disponibile se si seleziona l'opzione **Best Fit** o **Best-fit con ricompensazione** durante la costruzione del cerchio. Consente di specificare il tipo di costruzione Best Fit usata. I tipi disponibili comprendono:

- MIN_QUAD
- SEP_MIN
- MAX_INSCR
- MIN_CIRCOS
- RAG_FISSO

Di seguito sono descritti i seguenti tipi:

MIN_QUAD
Minimi quadrati - Questo tipo di calcolo fornisce un metodo di adattamento che minimizza la media dei quadrati delle distanze radiali dei punti dal cerchio. La radice quadrata di questa quantità è il valore quadratico medio (RMS - Root Mean Square) della distanza.. Poiché la distanza RMS si basa su una media, alcuni punti potrebbero essere più lontani rispetto alla distanza RMS dal cerchio calcolato.

SEP_MIN
Separazione minima - Questo tipo di calcolo genera una circonferenza che è una via di mezzo tra due cerchi concentrici contenenti i punti di dati, con la differenza dei relativi raggi il più piccola possibile. La formula Min/Max utilizzata dal calcolo MIN_SEP riduce al minimo l'errore massimo, o la deviazione, dai dati di input alla circonferenza. L'errore Min/Max è pari alla metà della separazione minima. Nessun dato di input (o elemento di input) giacerà oltre l'errore Min/Max del valore Min/Max della circonferenza. Questo calcolo determina se i tutti i dati di input (o gli elementi di input) si trovano entro le tolleranze specificate.

MAX_INSC
Massimo inscritto - Questo tipo di calcolo genera un cerchio vuoto con il diametro più largo possibile che giace all'interno dei dati. PC-DMIS per prima cosa calcola un cerchio circoscritto minimo e richiede che il centro del cerchio inscritto massimo giaccia all'interno di esso. Questa opzione può essere utilizzata per un elemento circolare che richiede un perno di accoppiamento. Ad esempio, se i dati di input rappresentano un foro, allora questo calcolo restituisce un cerchio con il diametro del perno più grande che rientra nel foro. Non usare questo tipo di calcolo per archi minori di 90 gradi.

MIN_CIRCOS
Minimo circoscritto - Questo tipo di calcolo genera un cerchio con il diametro più piccolo pissibile che racchiude i dati di input (o gli elementi di input). Questa opzione può essere utilizzata quando si misura un perno che rientra in un elemento circolare di accoppiamento. L'elemento risultante sarà il foro più piccolo in cui rientra il perno. Non usare questo tipo di calcolo per archi minori di 180 gradi.

RAG_FISSO
Raggio fisso - Questo tipo di calcolo crea un cerchio con un determinato diametro, posizionato in modo che la distanza radiale massima dai punti di dati al cerchio sia ridotta al minimo. Esso è simile alla formula Max/Min utilizzata nel calcolo MIN_SEP tranne per il fatto che, poiché il diametro si conosce in anticipo, il raggio non può variare. Può variare soltanto la posizione del cerchio.

Per le dimensioni di forma legacy (Circolarità, Cilindricità, Planarità e Rettilineità) nonché per la linea RN della dimensione Posizione, PC-DMIS usa la risoluzione dell'elemento. L'opzione scelta per impostazione predefinita è Minimi quadrati. Tuttavia, è possibile decidere di risolvere l'elemento utilizzando gli algoritmi di regressione Separazione minima, Massimo inscritto, Minimo circoscritto o Raggio fisso.

D'altra parte, PC-DMIS calcola i comandi di forma della Tolleranza geometrica usando l'algoritmo di Chebychev (Min/Max) come richiesto dallo standard Y14.5. A causa del diverso metodo di calcolo, le dimensioni di forma calcolate da PC-DMIS con i comandi di tolleranza geometrica saranno in genere leggermente più piccole delle relative controparti legacy.

Rimuovi punti anomali/Fattore moltiplicativo della deviazione standard per un cerchio costruito

Nel caso di un cerchio best fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE) è possibile scegliere di rimuovere i punti anomali in base alla distanza dall'elemento best fit. Ciò consente la rimozione delle anomalie del processo di misurazione.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

PC-DMIS adatta dapprima un cerchio ai dati, poi determina i punti anomali in base al fattore moltiplicativo della deviazione standard. Quindi procede come segue.

- Ricalcola il cerchio best fit dopo la rimozione dei punti anomali
- Ricontrolla i punti anomali
- Ricalcola il cerchio best fit.

- Il processo viene ripetuto fino alla completa eliminazione dei punti anomali, oppure fino a che PC-DMIS non riesce più a calcolare il cerchio PC-DMIS non può calcolare il cerchio se ci non sono almeno di tre punti).

Applica filtro gaussiano/frequenza di taglio

I cerchi costruiti Best Fit (BF) e Ricompensazione Best Fit (BFRE) consentono di filtrare le deviazioni dei punti di dati misurati dal cerchio best fit calcolato dai dati misurati.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Applica filtro gaussiano - Se si seleziona questa casella di opzione PC-DMIS applica un filtro gaussiano che ha come input una frequenza di taglio in termini di ondulazioni per rotazione (UPR). In generale, una frequenza di taglio minore produce un filtraggio dei dati più smorzato.

Rimuovi punti isolati - Se si seleziona questa casella di opzione e si filtrano i dati, i punti isolati verranno rimossi prima dell'applicazione del filtro.

Costruzione di un cerchio di intersezione

È possibile costruire un cerchio tra un cono (cerchio, cilindro e sfera) e un piano. Inoltre, è possibile crearlo mediante due coni concentrici o una combinazione di un cono e un cilindro concentrici.

PC-DMIS crea un cerchio in corrispondenza dell'intersezione dell'elemento circolare e del piano oppure mediante una combinazione di due coni o di un cono e di un cilindro.

- Nel caso di un'intersezione tra un elemento circolare e un piano, PC-DMIS costruisce sempre un cerchio (e non un'ellisse) anche se l'elemento circolare non

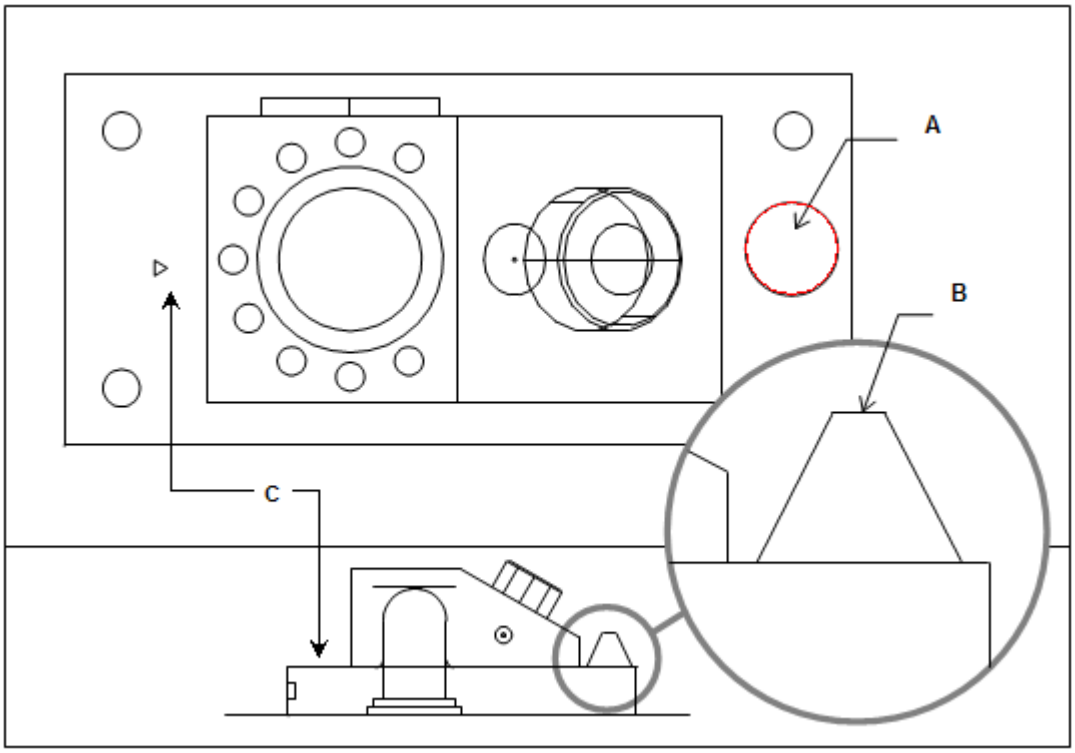
è esattamente perpendicolare al piano. Il punto centrale del nuovo cerchio corrisponde al punto in cui la l'asse dell'elemento circolare fora il piano. Il vettore del cerchio è il vettore dell'elemento circolare di foratura.

- Nel caso di una combinazione di due coni o di un cono e un cilindro, viene creato un cerchio anche se gli elementi intersecanti non costituiscono un cerchio effettivo.

Per costruire un cerchio di intersezione, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Intersezione**.
3. Selezionare il primo elemento. L'elemento deve essere un cerchio, un cono, un cilindro o una sfera.
4. Selezionare il secondo elemento. L'elemento deve essere un piano.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comando della finestra di modifica per questa opzione sarebbe:
`GENERA/CERCHIO,INTERS,elem_1,elem_2`



A - Cerchio costruito a partire dall'intersezione di un cono e di un piano.
B - Elemento cono
C - Elemento piano

Costruzione di un cerchio da un cono e un piano

Costruzione di un cerchio convertito

È possibile costruire un cerchio tramite la trasformazione di un elemento qualsiasi. PC-DMIS costruisce il cerchio in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input. Se si usa un punto su una lamiera, il diametro corrisponde al diametro del tastatore. Per alcuni elementi in lamiera (ad esempio, asole e asole aperte), PC-DMIS usa la larghezza come diametro. Per gli elementi che non hanno diametro (linee, punti e così via), PC-DMIS usa un valore pari a quattro volte il diametro del tastatore.

Si può modificare il diametro del cerchio; ciò trasforma il cerchio da DIPENDENTE in INDIPENDENTE. Questo significa che quando il cerchio viene eseguito, il diametro non varia in base all’elemento in input, ma è indipendente da tale elemento, mentre la posizione ed il vettore restano dipendenti dall’elemento in input. Ciò permette di avere il controllo del diametro nei casi in cui l’elemento in input non presenti realmente diametro, come nel caso di un punto. Il campo DIPENDENTE/INDIPENDENTE è un campo alternativo su cui si può intervenire.

PC-DMIS userà per tutti i calcoli il valore di questo diametro anziché il valore predefinito, come descritto in precedenza.

Per costruire un cerchio convertito, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare almeno un elemento di qualsiasi tipo.
4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

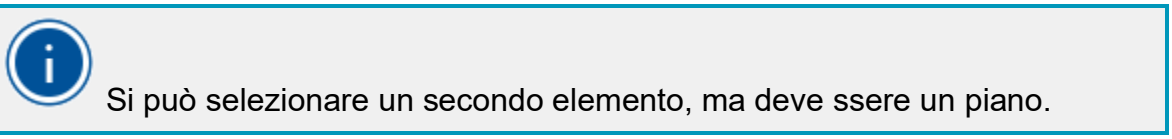
```
COSTR/CERCHIO,CONV,elem_1,(DIPENDENTE | INDIPENDENTE)
```

Costruzione di un cerchio proiettato

È possibile costruire un cerchio da qualsiasi elemento e da un piano. PC-DMIS creerà il cerchio proiettando il baricentro di un determinato elemento sul piano. Se esiste un solo elemento di input, la proiezione verrà eseguita sul piano di lavoro. Il diametro del cerchio proiettato sarà quattro volte il diametro del tastatore.

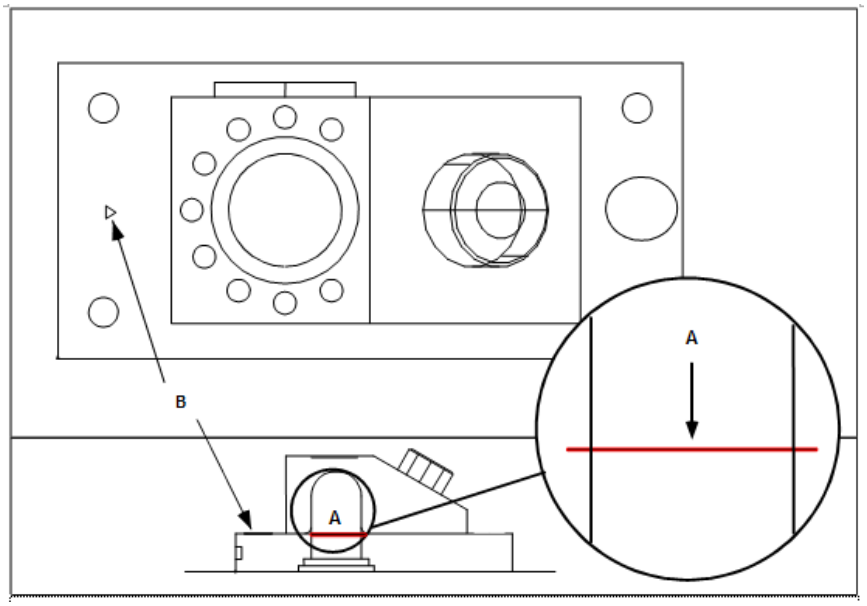
Per costruire un cerchio proiettato, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Proiezione**.
3. Selezionare un elemento di qualsiasi tipo.



4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comando della finestra di modifica per questa opzione sarebbe:
`GENERA/CERCHIO,PROIEZ,`*elem_1,(elem_2)*



A - costruito a partire dalla proiezione di un cerchio e di un piano.
B - Elemento del piano.

Esempio di elemento circolare costruito a partire da un cerchio e da un piano.

Modifica della direzione di un cerchio

È possibile costruire un cerchio con un vettore invertito.

Per modificare la direzione di un cerchio, effettuare le seguenti operazioni:

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Selezionare l'opzione **Inverti** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare un elemento. L'elemento selezionato deve essere un cerchio.
4. Fare clic sul pulsante **Crea**.

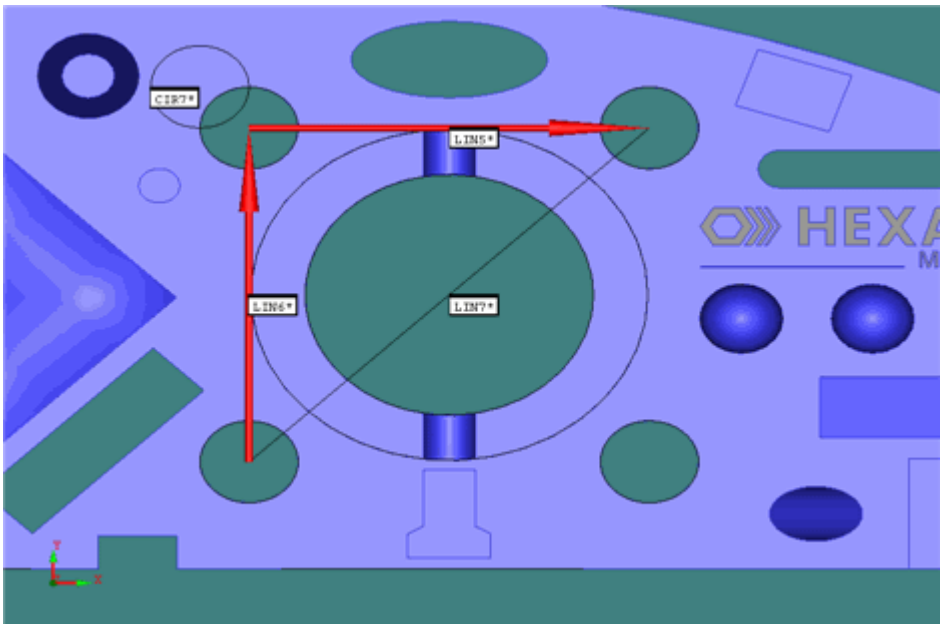
La riga comandi della finestra di modifica per questa opzione riporta:
`CONSTR/CIRCLE,REV,elem_1`

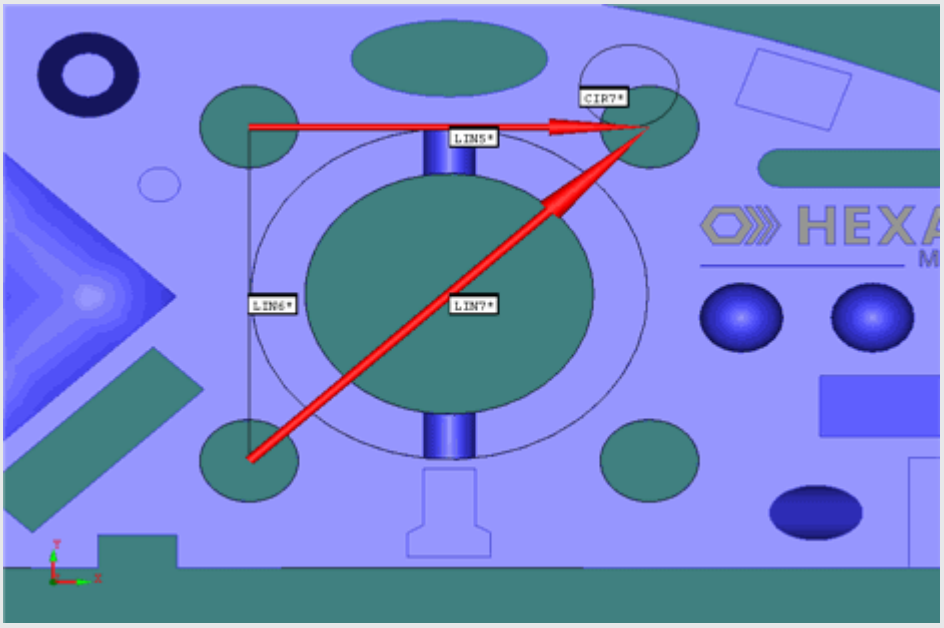
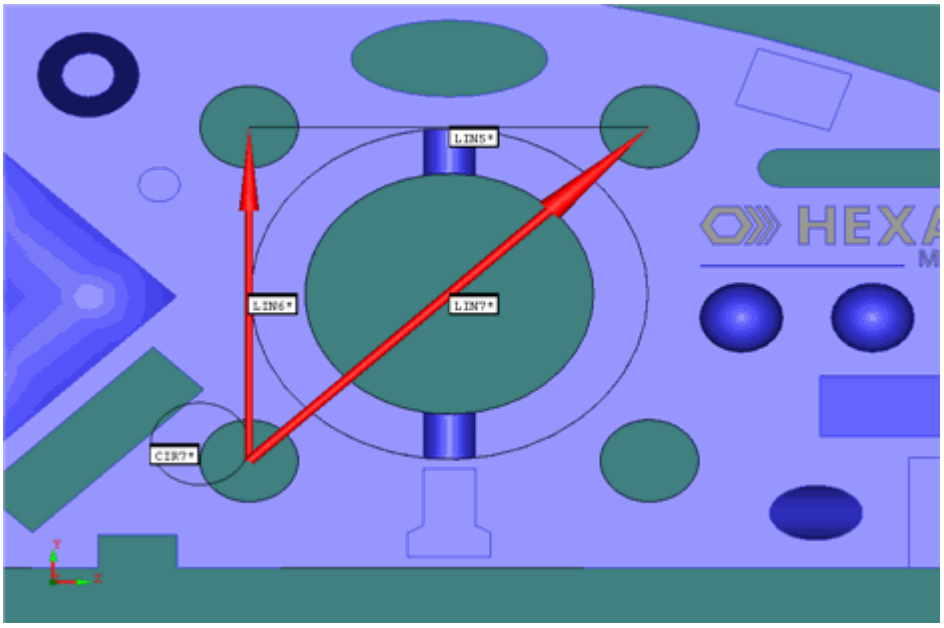
Costruzione di un cerchio tangente

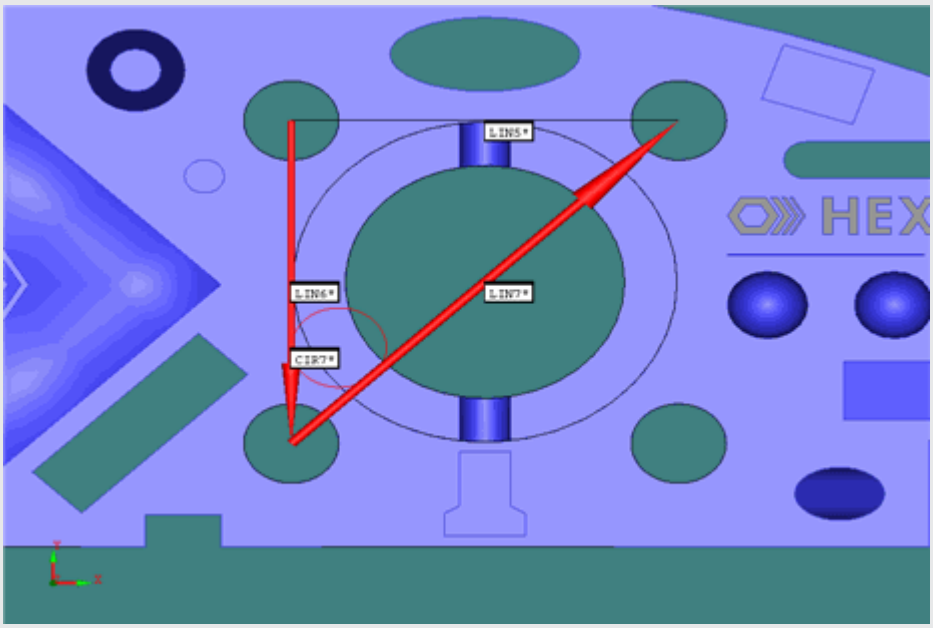
È possibile costruire i tre seguenti tipi di cerchi tangenti utilizzando la finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**):

- **Tangente a due linee** - Questa opzione costruisce un cerchio tangente a due linee. La posizione esatta è determinata dalle dimensioni del cerchio e dalla direzione delle linee. Imettere il valore del **diametro** per la costruzione dopo aver selezionato le due linee di input e fare clic su **Crea**. Se PC-DMIS non mostra il cerchio costruito dove ci si aspetta che sia, modificare la direzione di una delle linee.

Esempio di un elemento cerchio costruito tangente a 2 linee

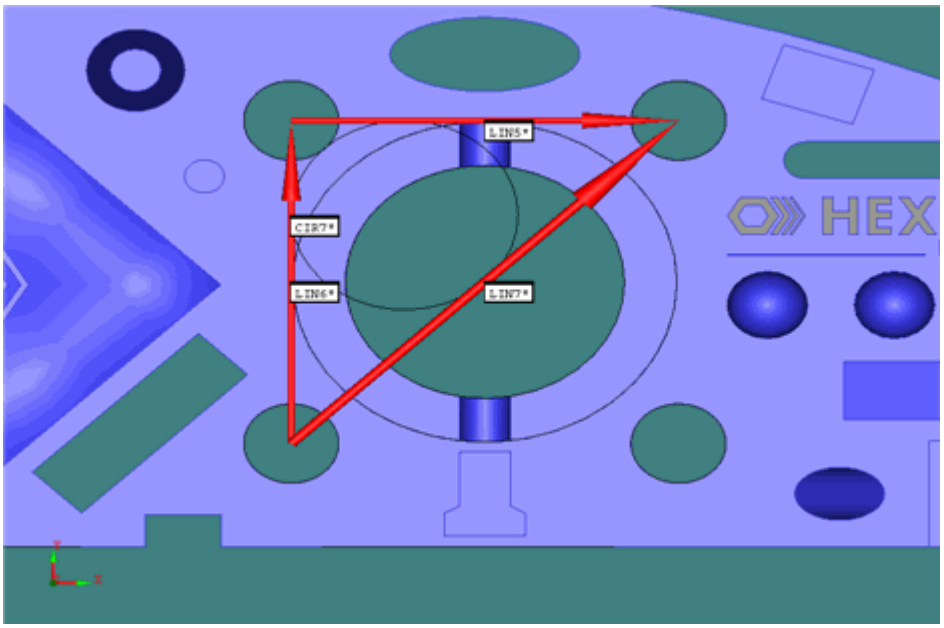
Cerchio 7 costruito tangente alle linee 5 e 6	

Cerchio 7 costruito tangente alle linee 5 e 7	
Cerchio 7 costruito tangente alle linee 6 e 7	

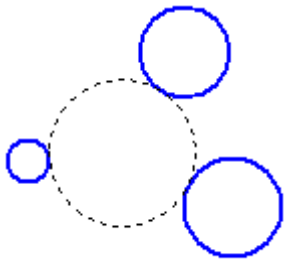
Cerchio 7 costruito tangente alle linee 6 e 7	
Si noti la differenza con l'esempio precedente. Poiché la direzione della linea 6 è cambiata, cambia la posizione del cerchio costruito.	

- **Tangente a 3 linee** - Questa opzione costruisce un cerchio tangente a tre linee di input che formano un triangolo. Selezionare le tre linee di input e fare clic su **Crea**.

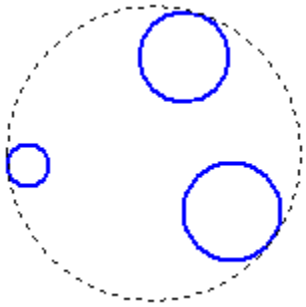
Esempio di un elemento cerchio costruito tangente a 3 linee



- **Tangente a 3 cerchi** - Questa opzione costruisce un cerchio tangente ai tre cerchi di input. Selezionare i tre cerchi di input e fare clic su **Crea**. Il cerchio tangente può contenere tutti e tre i cerchi (*cerchio circoscritto*) o nessuno dei tre (*cerchio inscritto*).



Esempio di un cerchio inscritto tangente a tre cerchi di input



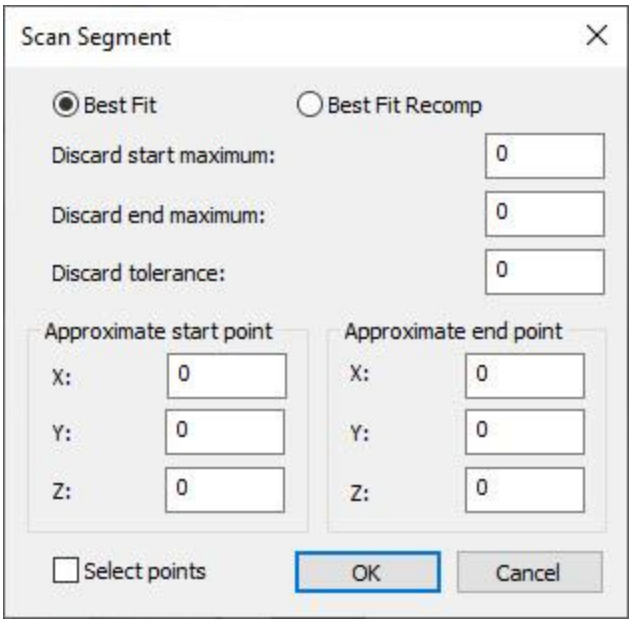
Esempio di un cerchio circoscritto tangente a tre cerchi di input

Costruzione di un arco da una parte di scansione

È possibile costruire un cerchio da un segmento di una scansione lineare aperta, lineare chiusa circolare base. PC-DMIS creerà un arco da una parte della scansione.

Per costruire un cerchio cerchio a partire da un segmento di una scansione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Scansione segmento**.
3. Selezionare una scansione lineare aperta, lineare chiusa o un cerchio base creato in precedenza.
4. Fare clic sul pulsante **Dati segmento** per aprire la finestra di dialogo **Scansione segmento**.



Finestra di dialogo Scansione segmento

5. Selezionare **Best fit** o **Ricomp. best-fit**.
6. Selezionare la parte della scansione utilizzata nella costruzione in questa finestra di dialogo.
7. Immettere nelle caselle **Scarto massimo iniziale** e **Scarto massimo finale** il numero di punti eventualmente da scartare.
8. Immettere la distanza dal cerchio best-fit nella casella **Tolleranza scarto**. Si tratta di una tolleranza di forma, che consente di controllare i punti finali accettati da PC-DMIS come parte dell'arco. Se la distanza dal punto di scansione all'arco best-fit è superiore a questo valore di tolleranza, PC-DMIS scarta il punto finale.
9. Selezionare la casella di opzione **Seleziona punti** per immettere i punti **iniziali approssimativi** e **finali approssimativi** della scansione, quindi fare quindi clic nella finestra di visualizzazione grafica per riempire i campi X, Y e Z. È possibile fare clic in un punto qualsiasi della finestra di visualizzazione grafica, tuttavia PC-DMIS inserirà il punto sulla scansione quanto più vicino possibile al punto in cui è stato fatto clic. È anche possibile immettere manualmente questi valori.
10. Fare clic su **OK** per accettare i dati e chiudere la finestra di dialogo **Scansione segmento**.
11. Fare clic su **Crea** per costruire l'arco dalla scansione.

La riga comandi della finestra di modifica per questa opzione riporta:
`CONSTR/CIRCLE,SCAN_SEGMENT,tipo_adatt,elem_1,inizio_x,inizio_y,inizio_z,fine_x,fine_y,fine_z,inizio_eliminaz,fine_eliminaz,tolleranza`

Se si desidera ottenere più archi o linee da una determinata scansione, è necessario aggiungere un altro comando per una sezione differente della scansione.

Determinazione dei dati utilizzati per costruire l'arco

Il software determina come segue i dati usati per costruire l'arco.

- Innanzitutto, il software determina un segmento della scansione usando un punto iniziale e un punto finale all'interno della scansione. Il software sceglie come punti iniziale e finale rispettivamente il punto della scansione più vicino `[start_x, start_y, start_z]` e quello più lontano [`end_x, end_y, end_z]`.
- Il software scarta quindi i punti dai punti iniziali e finali della scansione. Il numero dei punti scartati dai punti iniziali e finali corrisponde rispettivamente ai valori dello `scarto iniziale` e dello `scarto finale`. Viene quindi adattato un arco a questo insieme di punti.
- Infine, il software aggiunge di nuovo i punti iniziale e finale se si trovano all'interno della tolleranza specificata. L'arco viene quindi riadattato al nuovo insieme di punti.

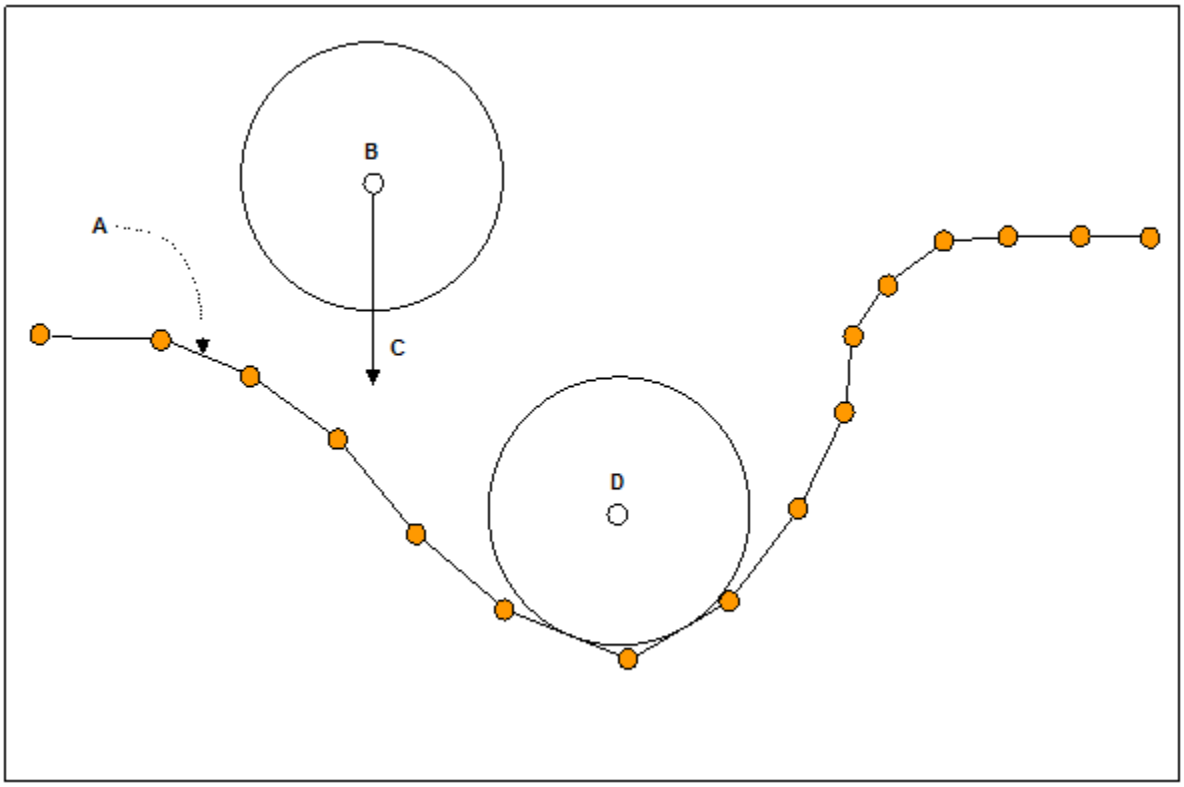
Il valore per `tipo di adattamento` può essere `BF` (Best-fit) o `BFRE` (Best fit con ricompensazione). Tale valore determina se per il calcolo dell'arco il software usa il metodo Best-fit o Best-fit con ricompensazione. Per una descrizione dei metodi Best-fit e Best-fit con ricompensazione, vedere "Costruzione di un cerchio est fit o Best-fit con ricompensazione".

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Costruzione di un cerchio a un punto minimo della scansione

Questa funzione consente di costruire un cerchio 2D di un determinato raggio nel punto minimo lungo una scansione lineare. PC-DMIStrova il punto minimo utilizzando un punto iniziale e un vettore di direzione che punta verso il basso (come mostrato sotto). Pensare al vettore che punta verso il basso come a un vettore di gravità. Il cerchio sarà quindi "tirato" in quella direzione.



A - Scansione
B - Punto iniziale
C - Vettore verso il basso
D - Posizione finale

Punto minimo di un cerchio lungo una scansione con un vettore che punta verso il basso definito e un punto iniziale.

PC-DMIS proietta la scansione sul piano di lavoro e la circonferenza giacerà in un piano parallelo al piano di lavoro. Il software interpreta la scansione come lineare a tratti tra punti consecutivi. Pertanto, il cerchio che il software colloca sul punto minimo lungo la scansione non ricadrà tra due punti di scansione consecutivi, ma sarà vincolato a toccare una linea che collega i due punti.

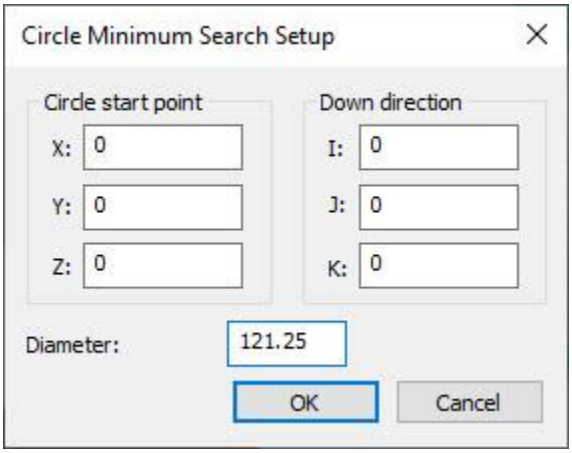
Tipi di input validi

L'input per questa costruzione *deve essere una scansione di linea*. Ciò *esclude* tutte le scansioni progettate per la scansione di una superficie: patch, UV, griglia, multisezione, manuale laser e cilindrica.

Procedura di costruzione

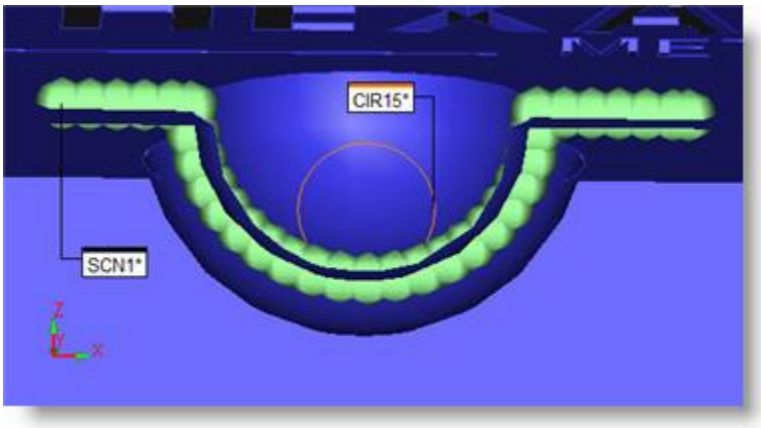
Per avviare questa costruzione:

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Selezionare l'opzione **Punto minimo scansione** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare una scansione lineare dall'elenco di elementi. Non è possibile utilizzare una scansione di superficie.
4. Fare clic sul pulsante **Imposta ricerca**.
5. Verrà visualizzata la finestra di dialogo **Imposta ricerca cerchio minimo**:



Finestra di dialogo Imposta ricerca cerchio minimo

6. Definire il punto di partenza del cerchio, la direzione e il diametro.
7. Fare click su **OK** per creare il cerchio. PC-DMIS crea il cerchio e inserisce il comando di costruzione nella finestra di modifica.

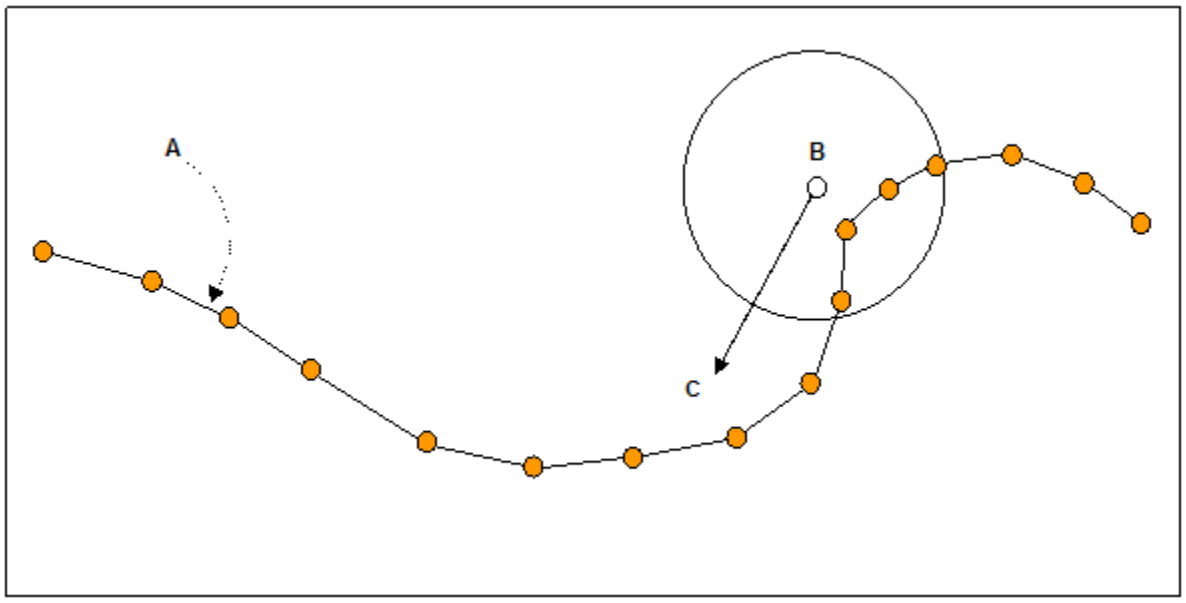


Spaccato che mostra un cerchio (CIR15) costruito sul punto minimo lungo la scansione (SCN1)

Regole per la costruzione

Un punto di partenza e un vettore validi seguiranno due regole:

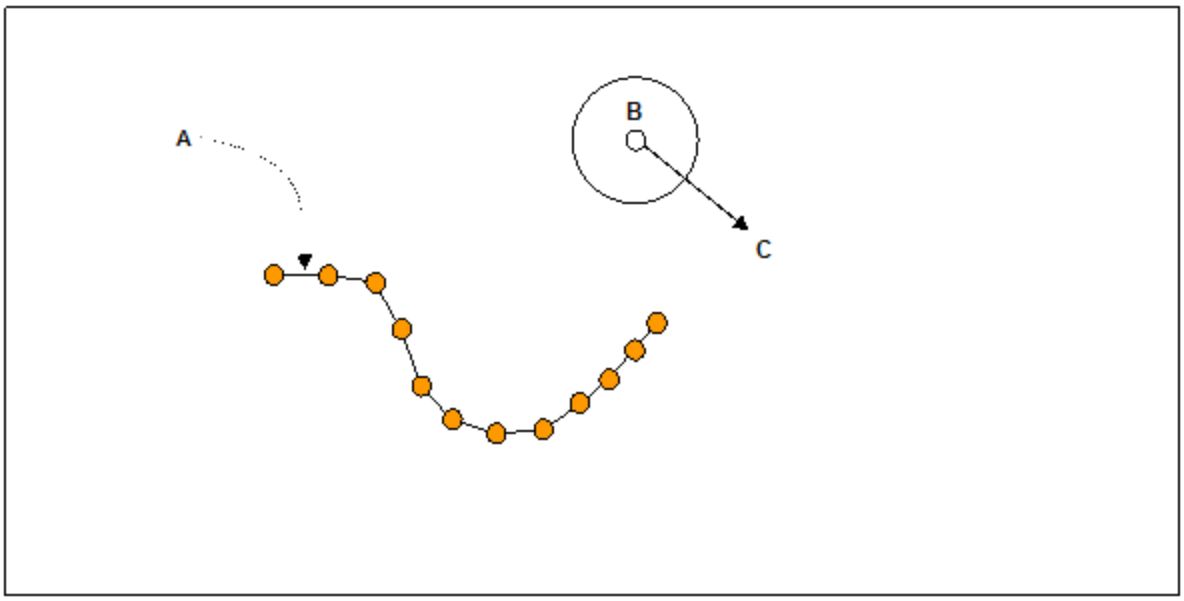
Per prima cosa, un cerchio con un determinato diametro e punto di inizio non deve intersecare la scansione. L'immagine riportata di seguito mostra una violazione di questa regola.



A - Scansione
B - Punto iniziale
C - Vettore giù

Punto di inizio non valido a causa di una intersezione con la scansione

Secondo, il cerchio proiettato dal punto di inizio lungo il vettore verso il basso deve intersecare la scansione. L'immagine riportata di seguito mostra una violazione di questa regola.

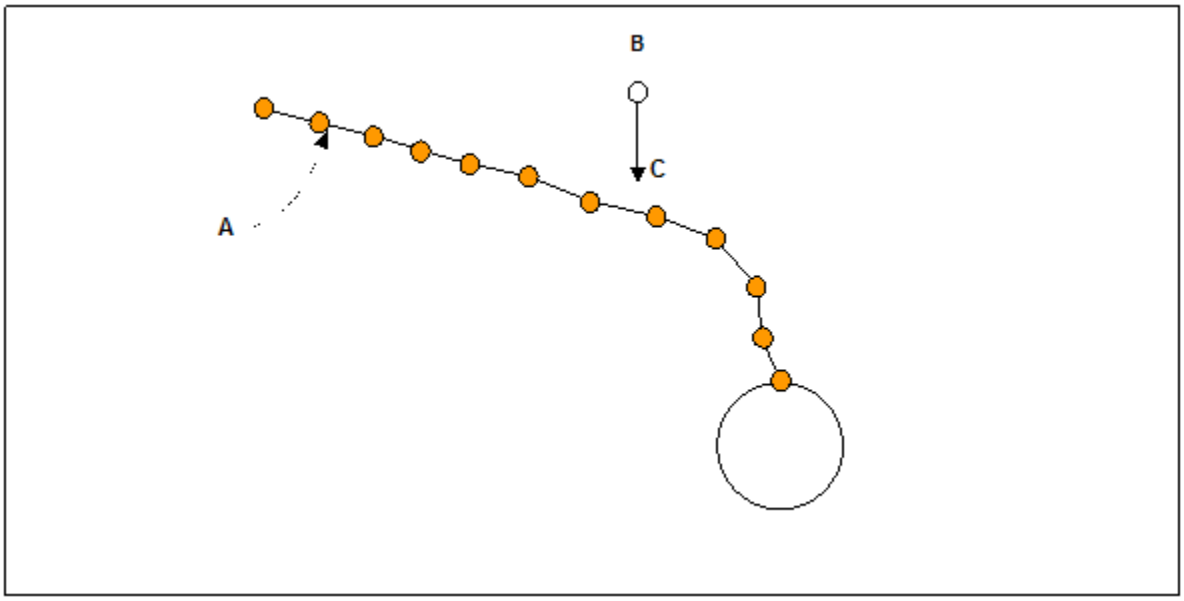


A - Scansione
B - Punto iniziale
C - Vettore giù

Punto di inizio non valido a causa del cerchio che non contiene la scansione

Nessun minimo locale

Se la scansione non ha un minimo locale o una posizione naturale di appoggio per il cerchio, questo seguirà la scansione fino al suo punto minimo restando sempre in contatto con la scansione stessa.



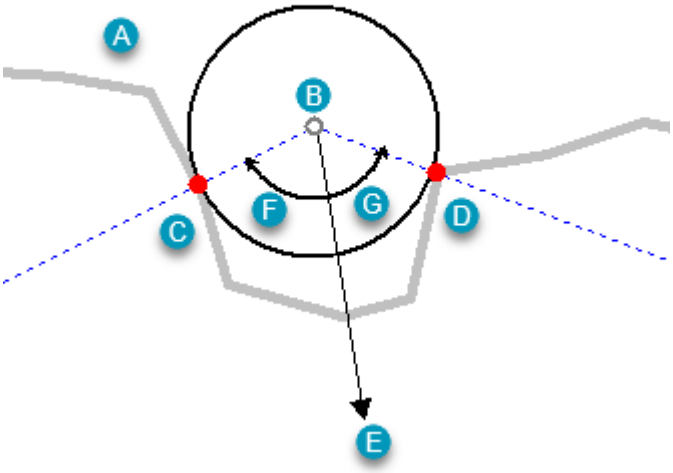
A - Scansione

B - Punto iniziale
C - Vettore giù

Esempio di una scansione senza un minimo locale.

Comando della finestra di modifica per un cerchio di scansione minimo costruito

```
CER1        =ELEM/CERCHIO,RETT,ESTERNO
             TEOR/<tx,ty,tz>,<ti,tj,tk>,td,ta1,ta2
             REALI/<mx,my,mz>,<mi,mj,mk>,md,ma1,ma2
             CERCHIO COSTRUITO,MINIMO SCANSIONE,ID
scansione
             PUNTO DI
CONTATTO/<tcp1x,tcp1y,tcp1z>,<mcp1x,mcp1y,mcp1z>
             ANGOLO INIZALE/tca1,mca1
             PUNTO DI
CONTATTO/<tcp2x,tcp2y,tcp2z>,<mcp2x,mcp2y,mcp2z>
             ANGOLO FINALE/tca2,mca2
             TOLLERANZA/tol
             INIZIO/xSP, xSP, xSP
             GIÙ/iDV, iDV, iDV
```



A - Linea di scansione
B - Posizione finale del cerchio
C - Punto di contatto 1
D - Punto di contatto 2
E - Vettore giù

F - Angolo di contatto 1
G - Angolo di contatto 2

tx,ty,tz
Questi valori rappresentano la posizione teorica del cerchio.

ti,tj,tk
Questi valori rappresentano il vettore teorico del cerchio.

td
Rappresenta il diametro teorico del cerchio.

ta1
Rappresenta il valore teorico dell'angolo 1.

ta2
Rappresenta il valore teorico dell'angolo 2.

mx,my,mz
Rappresentano la posizione del cerchio misurato.

mi,mj,mk
Rappresentano il vettore del cerchio misurato.

md
Rappresenta il diametro del cerchio misurato.

ma1
Rappresenta il valore misurato dell'angolo 1.

ma2
Rappresenta il valore misurato dell'angolo 2.

ID scansione
Rappresenta l'ID della scansione da utilizzare.

tcp1x,tcp1y,tcp1z
Rappresentano la posizione teorica XYZ per il punto di contatto 1.

mcp1x,mcp1y,mcp1z
Rappresentano la posizione misurata XYZ per il punto di contatto 1.

tca1
Rappresenta il valore teorico dell'angolo di contatto 1.

mca1
Rappresenta il valore misurato dell'angolo di contatto 1.

tcp2x,tcp2y,tcp2z
Rappresentano la posizione misurata XYZ per il punto di contatto 2.

mcp2x,mcp2y,mcp2z
Rappresentano la posizione misurata XYZ per il punto di contatto 2.

tca2
Rappresenta il valore teorico dell'angolo di contatto 2.

mca2
Rappresenta il valore misurato dell'angolo di contatto 2.

tol
Rappresenta il valore di tolleranza da utilizzare quando si individuano i due punti di contatto. PC-DMIS ricalcola i punti di contatto creando una media di tutti i punti che rientrano nella tolleranza fornita.

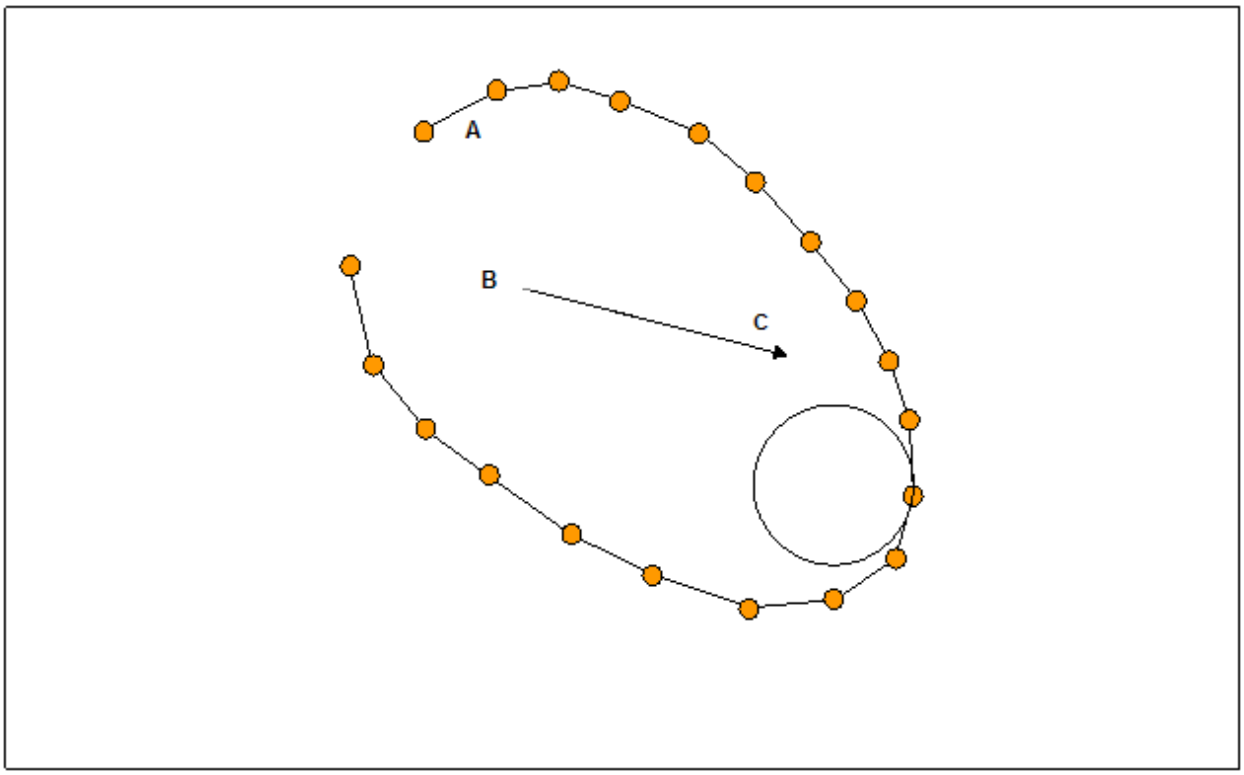
xSP, xSP, xSP
Rappresentano il punto di partenza per la ricerca del minimo.

iDV, iDV, iDV
Rappresenta il vettore di direzione verso il basso.

Uso delle espressioni

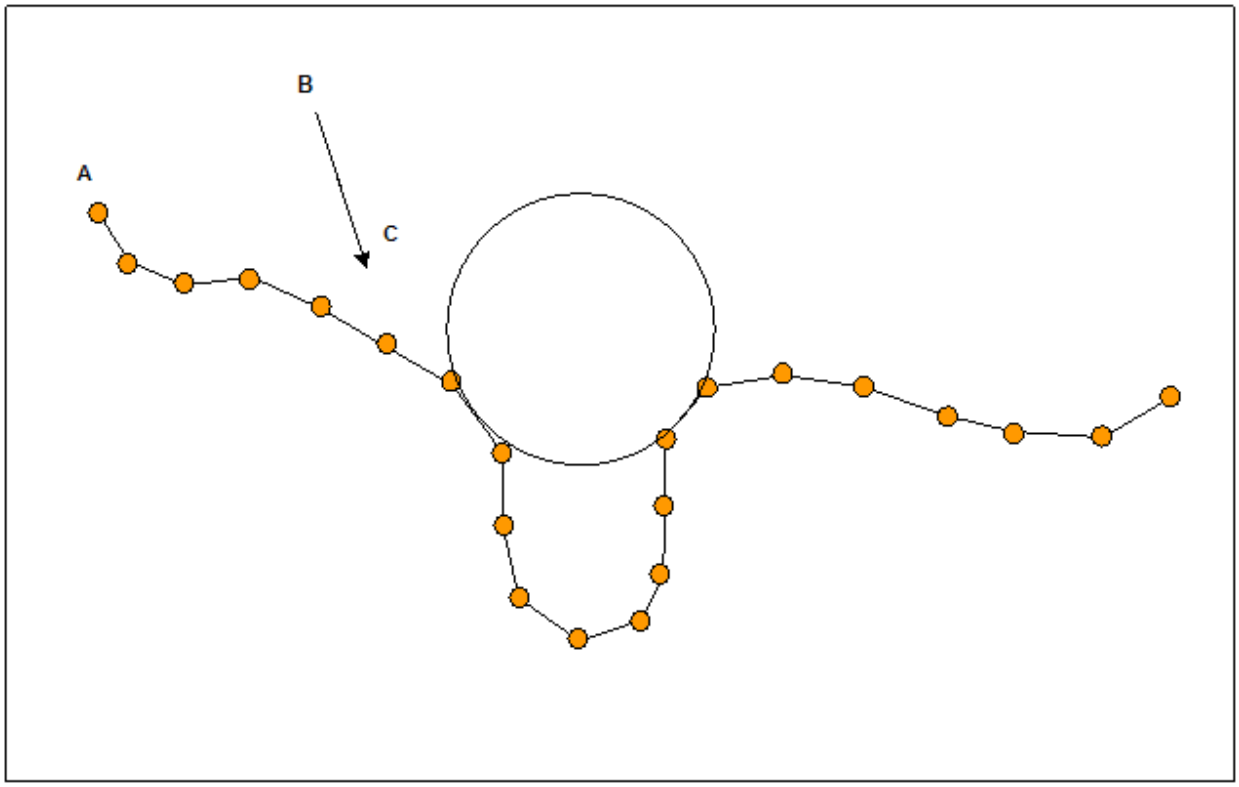
È possibile anche usare espressioni all'interno della finestra di modifica per ricavare informazioni da un cerchio di scansione minimo costruito. Vedere "Accesso alle informazioni da cerchio di scansione minimo costruito" in "Uso di espressioni e di variabili".

Ulteriori esempi



A - Scansione
B - Punto iniziale
C - Vettore giù

Punto iniziale all'interno di una scansione

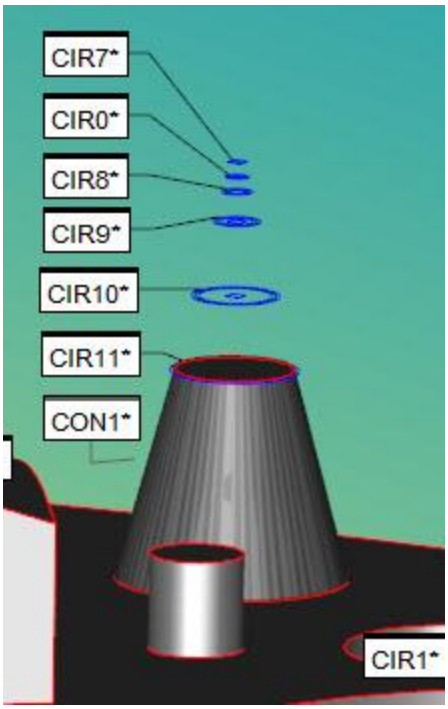


A - Scansione
B - Punto iniziale
C - Vettore giù

Scansione in cui non tutti i punti sono raggiungibili con la dimensione del cerchio fornita

Costruzione di un cerchio da un cono

È possibile costruire un cerchio da un cono in base al diametro specificato per il cono oppure in base all'altezza del piano di allineamento corrente su detto cono. Un elemento Cerchio costruito a una certa altezza lungo un cono spesso è noto come "diametro di misura" o "punto di misura".



Esempio che mostra più cerchi creati a diverse altezze rispetto all'elemento conico di input (CON1).

Informazioni sul valore dell'altezza

Se si costruisce un cerchio a una determinata altezza, PC-DMIS calcola il cerchio in questo modo.

- Crea un piano dal punto di riferimento e dal vettore di riferimento.
- Da questo piano quindi crea un piano parallelo distanziato del valore dell'altezza. Questo piano parallelo interseca l'asse del cono e l'intersezione crea la posizione dell'elemento cerchio risultante. Il diametro del cerchio è il diametro del cono al punto di intersezione.

Opzioni per il punto di riferimento disponibili (PUNTO_RIF):

- VERTICE_CONO
- INIZIO_CONO
- FINE_CONO
- ORIGIN

Opzioni per il vettore di riferimento disponibili (VETTORE_RIF):

- VETTORE_CONO
- PIANO DI LAVORO
- Z+

- Z-
- X+
- X-
- Y+
- Y-

Ad esempio, se si utilizza l'origine come punto di riferimento e Z+ come vettore di riferimento, PC-DMIS crea un piano tra il punto di origine e il vettore Z+. Quindi crea un piano parallelo al valore dell'altezza data, e nel punto di intersezione con il cono crea l'elemento cerchio. Il codice della finestra di modifica può essere simile al seguente:

```
CER2 =ELEM/CERCHIO,RETT,OUT
    TEO/-67.295,2.595,-7.152,0.0310723,-0.0214397,-
    0.9992872,29.411
    REALE/-67.295,2.595,-7.152,0.0310723,-0.0214397,-
    0.9992872,29.411
    GENERA/CERCHIO,CONO,CON2,ALTEZZA,5,PUNTO_RIF =
    ORIGINE,VETTORE_RIF = Z+
```

Per costruire un cerchio da un cono, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Selezionare l'opzione **Cono** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare un elemento. L'elemento selezionato deve essere un cono.
4. Selezionare **DIAMETRO** o **ALTEZZA** nell'elenco a discesa **Tipo**.
5. Inserire un valore per il diametro o per l'altezza nella casella **Valore**.
6. Se è stata selezionata l'opzione **Altezza**:
    - Selezionare un punto di riferimento dall'elenco **Punto**.
    - Selezionare un vettore di riferimento nell'elenco **Vettore**.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/CERCHIO,CONO,DIAMETRO,elem_1
```

oppure

```
GENERA/CERCHIO,CONO,ALTEZZA,valore,PUNTO_RIF=punto,
VETTORE_RIF=vettore,elem_1
```

Costruzione di un cerchio da una sfera

È possibile costruire un cerchio da una sfera in corrispondenza di un determinato diametro della sfera oppure di una determinata altezza dal centro della sfera.

Tipo di elemento di input valido

Sfera

Tipo di costruzione valida

Diametro o Altezza

Opzioni per il punto di riferimento disponibili (PUNTO_RIF):

- BARICENTRO_SFERA

Opzioni per il vettore di riferimento disponibili (VETTORE_RIF):

- VETTORE_SFERA
- PIANO LAVORO
- Z+
- X+
- Y+
- Z-
- X-
- Y-

Panoramica sul valore di input del tipo di costruzione

Quando si usa il tipo di costruzione Diametro, il valore di input è il diametro del cerchio risultante dalla sfera.

PC-DMIS usa il valore di input come diametro del cerchio risolto. Quindi calcola il baricentro lungo il vettore di riferimento a partire dal punto di riferimento che adatta il diametro in modo che sia uguale al valore di input.

Se si usa il tipo di costruzione Altezza, il valore di input rappresenta distanza lungo il vettore di riferimento a partire dal punto di riferimento, che è il centro di massa della sfera.

PC-DMIS utilizza i punti dei valori come scostamenti dal punto di riferimento lungo il vettore di riferimento. Dopo aver applicato lo scostamento il baricentro e il diametro risultanti saranno uguali.

Per costruire un cerchio da una sfera, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Sfera**.
3. Selezionare un elemento. Il tipo deve essere una sfera.
4. Selezionare **DIAMETRO** o **ALTEZZA** dall'elenco a discesa **Tipo**.
5. Inserire un valore per il diametro o per l'altezza nella casella **Valore**.
6. Se è stata selezionata l'opzione **Altezza**:
   - Selezionare un punto di riferimento dall'elenco **Punto**.
   - Selezionare un vettore di riferimento nell'elenco **Vettore**.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
CONSTR/CIRCLE,SPHERE,feat_1,DIAMETER,REF_VECTOR = ZPLUS
```

oppure

```
CONSTR/CIRCLE,SPHERE,feat_1,HEIGHT,0,REF_POINT =
SPHERE_CENTROID,REF_VECTOR = vector
```

Costruzione di un cerchio da un cilindro

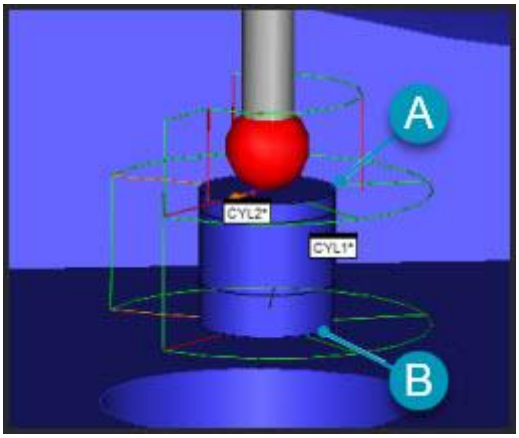
Come per le costruzioni del cono e della sfera, questo tipo di costruzione crea un cerchio da un cilindro ad un'altezza (o distanza) lungo il vettore definito. Il cerchio che ne risulta avrà lo stesso diametro del cilindro di riferimento. Questo tipo di costruzione prende tre input: un **Valore** per l'altezza, un **Punto** di riferimento e un **Vettore**.

Valore - In questa casella è possibile inserire il valore dell'altezza. PC-DMIS costruisce il cerchio alla distanza indicata a partire dal punto di riferimento selezionato e lungo il vettore selezionato. Un valore positivo utilizzerà la stessa direzione indicata dal vettore. Un valore negativo utilizzerà la direzione opposta lungo quel vettore.

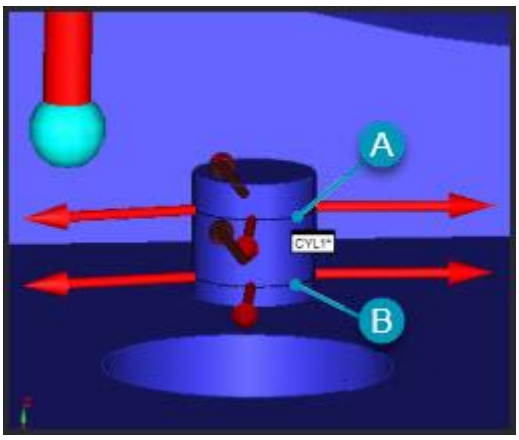
Punto - In questa casella è possibile definire un punto di riferimento dal quale PC-DMIS costruisce il cerchio. Presenta tre opzioni:

- INIZIO_CILINDRO - Il punto in cui inizia il cilindro. Questo punto si trova in corrispondenza del baricentro del cerchio definito dal primo livello di punti.
- FINE_CILINDRO - È il punto in cui finisce il cilindro. Questo punto si trova in corrispondenza del baricentro del cerchio definito dall'ultimo livello di punti.
- ORIGINE - L'origine del sistema di coordinate.

Queste immagini mostrano alcuni esempi di posizioni di inizio e fine di diversi tipi di cilindro:



***A** - Esempio di posizione INIZIO_CILINDRO per un cilindro automatico*
***B** - Esempio di posizione FINE_CILINDRO per un cilindro automatico*



***A** - Esempio di posizione INIZIO_CILINDRO per un cilindro misurato*
***B** - Esempio di posizione FINE_CILINDRO per un cilindro misurato*

Vettore - Definisce il vettore del cerchio costruito e il vettore lungo il quale viene applicato il valore dell'altezza. Sono disponibili otto vettori di riferimento: VETTORE_CILINDRO, PIANODILAVORO, Z+, Z-, X+, X-, Y+, Y-.

Per costruire un cerchio da un cilindro, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione cerchio** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**).
2. Selezionare l'opzione **Cilindro** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare un solo elemento cilindro.
4. Selezionare un punto di riferimento dall'elenco **Punto**.
5. Selezionare un vettore di riferimento nell'elenco **Vettore**. La direzione lungo la quale viene presa la sezione trasversale viene scelta nell'elenco **Vettore**.
6. Inserire una distanza nella casella **Valore**.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comandi della finestra di modifica per questa opzione riporta:
`CONSTR/CIRCLE,CYLINDER,elem1,HEIGHT,valore,REF_POINT = punto,REF_VECTOR = vettore`

Costruzione di un cerchio estratto

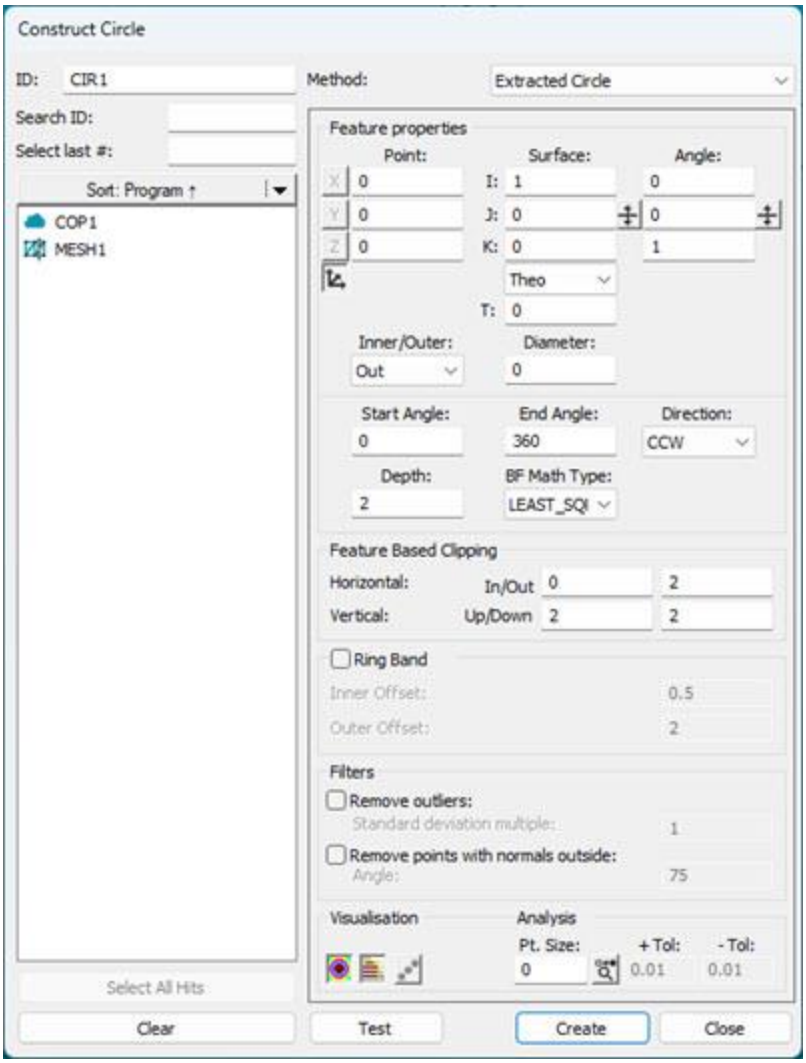
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire un cerchio estratto dalla scansione di una nuvola di punti o di una mesh.

Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Accedere alla voce nella finestra di dialogo **Cerchio costruito** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cerchio**) o nella barra degli strumenti **Elemento costruito** (**Visualizza | Barre degli strumenti | Elementi costruiti**).



Finestra di dialogo Costruzione cerchio - Cerchio estratto

3. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Cerchio estratto**.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare la mesh o la nuvola di punti da cui si desidera estrarre il cerchio.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale, o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** nella sezione **Punto** del riquadro **Proprietà dell'elemento**.
6. Nella sezione **Superficie** del riquadro **Proprietà dell'elemento** definire il vettore della superficie nelle caselle **I**, **J** e **K**. Per immettere il valore dello spessore di un materiale è possibile usare l'elenco **Tipo di spessore del materiale** e la sottostante casella **T**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Usa spessore" in questa documentazione.

   È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

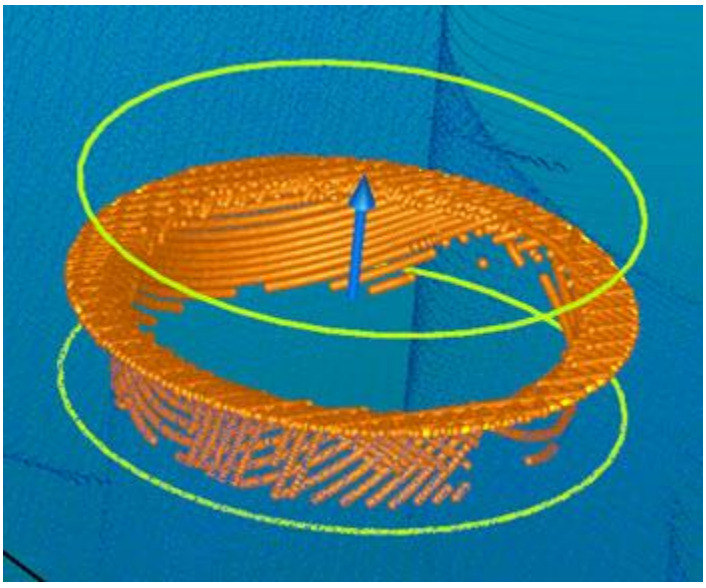
Inverti vettori

Polari/Cartesiane

Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Usare l'elenco **Interno/Esterno** per definire se il cerchio estratto è un cerchio interno o esterno.
8. Immettere il diametro del cerchio nella casella **Diametro**.

   PC-DMIS traccerà la zona di estrazione e la centrerà intorno al punto con posizione XYZ. Questa casella definisce la zona cilindrica usata da PC-DMIS per l'estrazione del cerchio. La superficie è rappresentata dal cilindro giallo. Il cilindro giallo rappresenta anche la zona orizzontale e quello verde la zona verticale. I punti arancione sono i punti presi in considerazione per l'estrazione.



Esempio di cerchio estratto che mostra i punti candidati.

9. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire i valori nelle caselle **Orizzontale interno/esterno**, **Orizzontale**, **Verticale superiore/inferiore** e **Verticale**. Questo imposta le dimensioni della regione verde della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.

10. Se si desidera specificare i valori degli scostamenti della fascia circolare, selezionare la casella di opzione **Fascia circolare** e immettere i valori della **distanza interna** e della **distanza esterna**. Per i dettagli sull'uso della **fascia circolare** vedere l'argomento "Parametri della fascia circolare" nella documentazione di PC-DMIS Laser.
11. Se si desidera filtrare i punti anomali, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** nel riquadro **Filtri**, e definire il valore del **Coefficiente moltiplicativo della deviazione standard** per determinare quali punti PC-DMIS deve considerare anomali ed escludere.
12. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

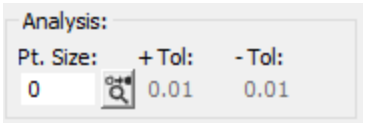
Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

13. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



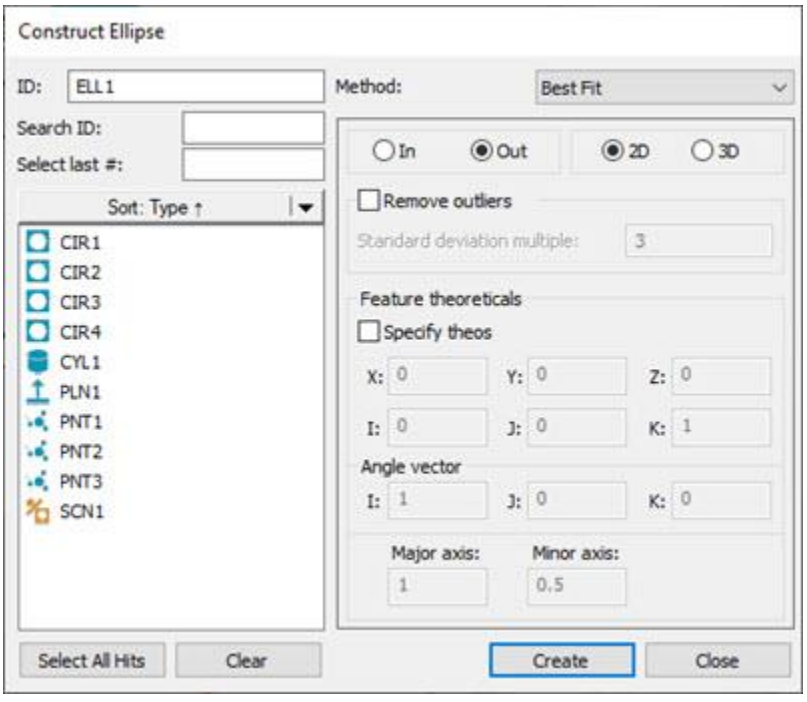
- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

14. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
15. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
CIR1=FEAT/CIRCLE,CARTESIAN,INNER,LEAST_SQR
    THEO/<25.504,15.504,0>,<0,0,1>,8.2
    ACTL/<25.504,15.504,0>,<0,0,1>,1.768
    VETT ANGOLO=<0,0,1>
    DEPTH=0,START ANG=0,END ANG=360QUOTA=0,ANG INIZ
    =200,ANG FIN =340
    DIRECTION=CCW
    THEO_THICKNESS,0,
    HORIZONTAL CLIPPING=1,VERTICAL CLIPPING=2,INNER
    HORIZONTAL CLIPPING=0
    USE OUTLIER REMOVAL=YES,0,
    REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=YES,0,
    RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0,OUTER OFFSET=0
    CONSTR/CIRCLE,EXTRACTED_CIRCLE,REF=COP1
```

Costruzione di un elemento Ellisse



Finestra di dialogo Costruzione ellisse

In PC-DMIS sono disponibili vari metodi per la costruzione di un'ellisse. Nella tabella seguente sono riportati i vari tipi di ellisse costruiti e i relativi elementi di input necessari. Per alcuni può non essere necessario specificare alcun elemento di input, mentre per altri sono necessari almeno tre elementi. Nella tabella, il termine 'Qualsiasi' indica che

può essere usato qualsiasi tipo di elemento come input per la costruzione. PC-DMIS permette di selezionare gli elementi in qualsiasi ordine.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di elementi di input	Elemento 1:	Elemento 2:	Comments
Ellisse automatica	-	-	-	-	Vedere "Costruzione di un'ellisse automatica".
Ellisse best-fit	BF	Sono necessari almeno 4 input oppure una scansione o un insieme di almeno 4 punti.	-	-	Costruisce un'ellisse best-fit usando gli elementi di input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli elementi di input raccomandati.
Ellisse best-fit con ricompensazione	BFRE	Sono necessari almeno 4 input, uno dei quali deve essere un punto, una scansione o un insieme di almeno 4 punti.	-	-	Costruisce un'ellisse best-fit usando gli elementi di input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli elementi di input raccomandati.

Intersezione	INT	2	Cilindro	Piano	Costruisce un'ellisse in corrispondenza dell'intersezione degli elementi di input.
Ellisse convertita	GREZZA	1	Qualsiasi	-	Costruisce un'ellisse nel baricentro dell'elemento di input.
Ellisse proiettata	PROIEZ	1 o 2	Qualsiasi	Piano	Un elemento di input proietterà l'ellisse sul piano di lavoro.
Ellisse inversa	INV	1	Ellisse	-	Costruisce un'ellisse con un vettore invertito

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un'ellisse, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione ellisse** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Ellisse**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare il metodo dell'ellisse costruita. Le opzioni disponibili sono:
    - Automatica
    - Best Fit
    - Ricompensazione best-fit
    - Intersezione
    - Grezza
    - Proiezione
    - Invertita

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

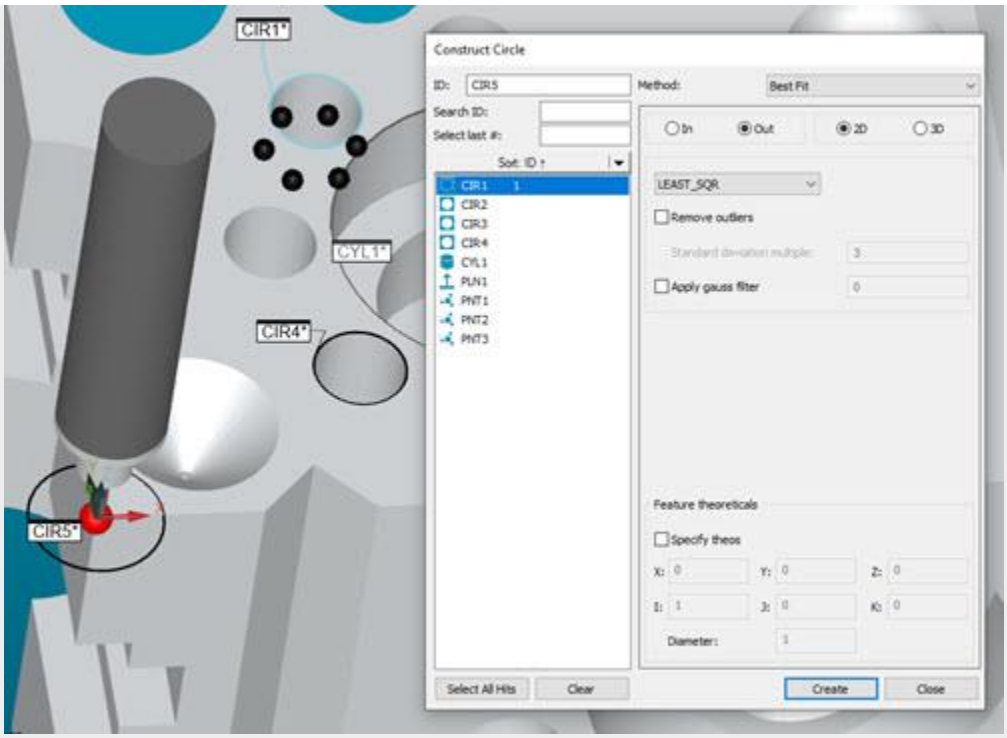
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

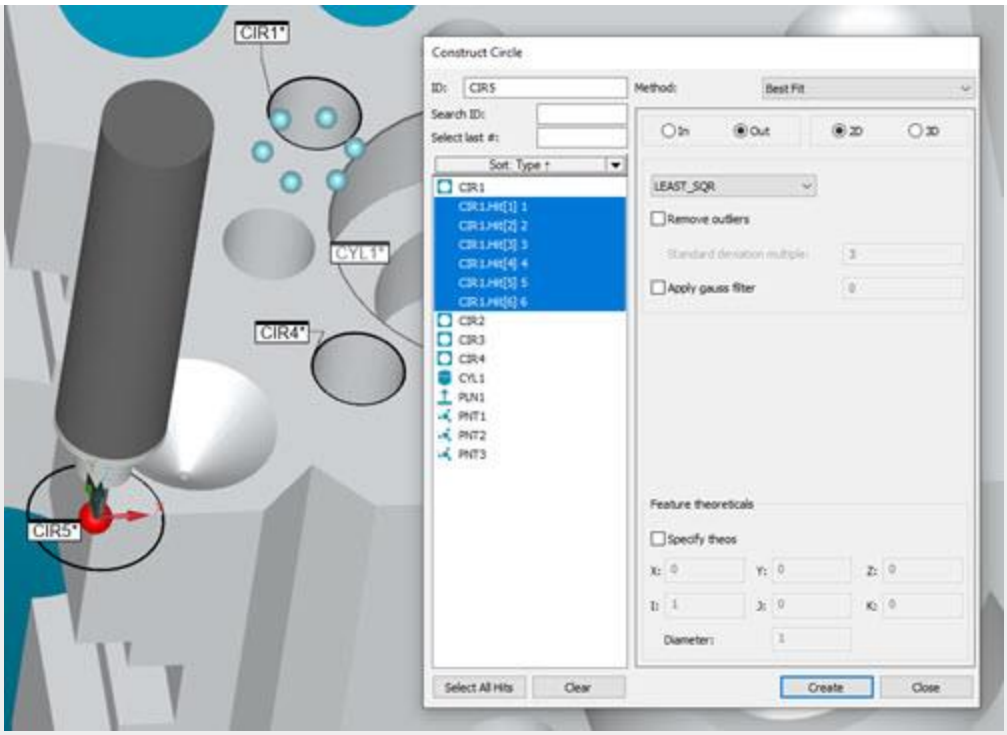
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

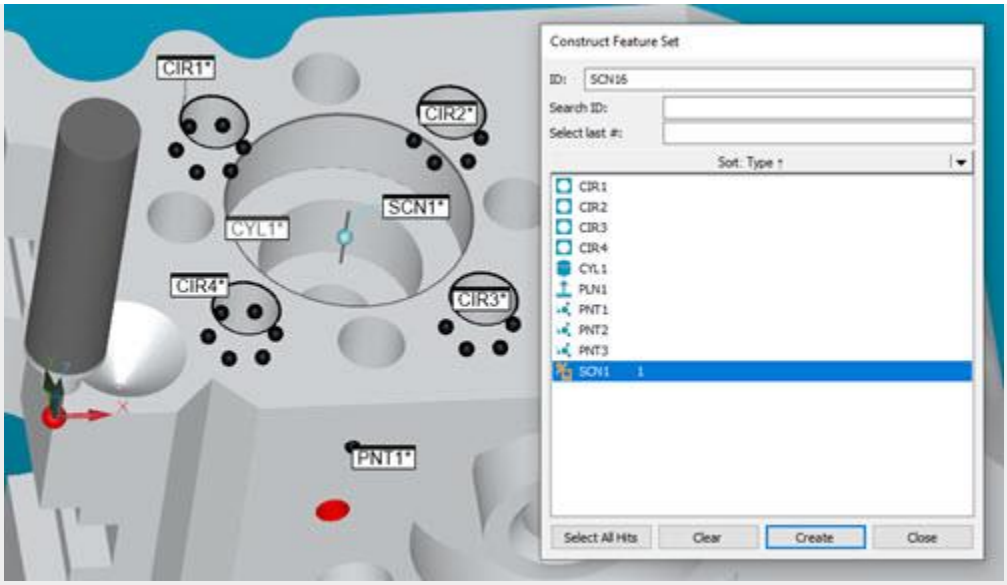
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

3. Usare la tabella precedente per selezionare nell'elenco **Elemento** gli elementi in base al metodo selezionato.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Ellisse interna o esterna" in questa documentazione.
5. Alcuni tipi di ellissi hanno opzioni o elementi supplementari che vengono visualizzati nella finestra di dialogo. Selezionare o usare tali opzioni a seconda delle necessità.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga dei comandi della finestra di modifica per una costruzione di ellisse di esempio riporterebbe:

```
nome_elemento=ELEM/Ellisse,ALTER1,TOG4
TEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vet,j_vet,k_vet,diam major,diam
minor,vet angolo i, ve angolo j, vet angolo k
REALE/x_cord,y_cord,z_cord,i_vet,j_vet,k_vet,diam mag,diam
min,vet angolo i,vet angolo j,vet angolo k
CONSTR/ALTER2,ALTER3,ALTER5,elem_1,elem_2, ...
```

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

Il metodo di costruzione predefinito è Auto. Per informazioni sul metodo automatico, vedere "Costruzione di un'ellisse automatica".

ALTER1= POL o RETT

ALTER2 = ELLISSE

ALTER3 = BF / BFRE / CAST / INT / PROIEZ / INV

ALTER4 = IN / OUT

ALTER5 = 2D/3D (Questo viene visualizzato solo se ALTER4 corrisponde a BF o BFRE)

Le prime tre righe mostrate nella finestra di modifica saranno le stesse per tutte le ellissi costruite. La quarta riga sarà leggermente differente, in base al tipo di elemento che si sta costruendo. È possibile passare da un tipo all'altro di ellisse posizionando il cursore su *ALTER3* e premendo i tasti funzione F7 e F8. (Vedere "Tasti funzione della modalità di comando" nel capitolo "Uso della finestra di modifica").

Quando sono interessati due o più elementi, PC-DMIS determina automaticamente l'ordine corretto degli elementi di input. Questo aumenta la precisione del processo di misurazione.

Gli argomenti seguenti descrivono le opzioni disponibili per la costruzione di un'ellisse.

Ellisse interna o esterna

Le opzioni **In** e **Out** indicano a PC-DMIS se l'ellisse deve essere costruita come ellisse interna o esterna.

- Se si seleziona **In**, PC-DMIS costruirà l'ellisse come ellisse interna.
- Se si seleziona l'opzione **Out**, PC-DMIS costruirà l'ellisse come ellisse esterna, o come perno.

Ellisse in 2D/3D

Le opzioni **2D** e **3D** indicano se PC-DMIS deve costruire l'elemento come un'ellisse 2D o 3D. Queste opzioni diventano disponibili se si seleziona l'opzione **Best Fit** o **Ricompensazione Best Fit**.

- Se si seleziona **2D**, PC-DMIS costruisce l'ellisse proiettandola sul piano di lavoro.
- Se si seleziona **3D**, PC-DMIS costruisce dagli elementi di input un piano best-fit. PC-DMIS proietta quindi questi dati sul piano e crea un'ellisse costruita a partire dai punti proiettati.

Costruzione di un'ellisse automatica

La tabella "Elenco degli elementi di input" indica il tipo di ellisse che è possibile costruire sugli elementi selezionati quando si sceglie l'opzione **Auto** nell'elenco **Metodo**. L'ordine di selezione degli elementi non è importante. Se si selezionano uno o più elementi di input non corretti, PC-DMIS mostra un messaggio di errore e non costruisce il tipo di elemento indicato.

Per far sì che PC-DMIS determini automaticamente il miglior metodo di costruzione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione ellisse** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Ellisse**).
2. Selezionare l'opzione **Auto** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi desiderati in base alla seguente tabella "Elenco degli elementi di input".
4. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Di seguito è riportato un elenco degli elementi costruiti che è possibile creare in base all'elemento o agli elementi di input selezionato/i:

Elenco degli elementi di input

Elementi di input	Costruzione
Qualsiasi insieme =	Best-fit
Qualsiasi Ellisse =	Ellisse inversa
Qualsiasi elemento (tranne Ellisse e insieme) =	Ellisse convertita
Piano + 1 elemento qualsiasi =	Ellisse proiettata
Insieme + Insieme =	Best-fit
Tre o più elementi =	Best-fit

Costruzione di un'ellisse best-fit o di ricompensazione best-fit

È possibile costruire un'ellisse best-fit a partire tre o più punti. L'ellisse giace sul piano di lavoro. PC-DMIS calcola una ellisse secondo il metodo dei *minimi quadrati*, in base al quale PC-DMIS minimizza la distanza quadratica media dei punti dall'ellisse.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Per costruire un'ellisse best-fit o un'ellisse di ricompensazione best-fit, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione ellisse** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Ellisse**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare l'opzione **Best fit** o **Best fit con ricompensazione**.

3. Nell'elenco **Elemento** selezionare almeno quattro elementi, una scansione o insieme compostio da almeno quattro punti.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Ellisse interna o esterna" in questa documentazione.
5. Selezionare l' opzione **2D** o **3D**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Ellisse in 2D/2D" in questa documentazione.
6. Se si desidera rimuovere i punti anomai in base alla distamza dall'elemento Best fit selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Rimuovi punti isolati/Fattore moltiplicativo della deviazione standard per un'ellisse costruita" in questa documentazione.
7. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
8. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

`COSTR/ELLISSE,BF,`*elem_1,elem_2,elem_3...*

(usa per la costruzione i punti misurati)

oppure

`CONSTR/ELLIPSE,BFRE,`*elem_1,elem_2,elem_3...*

(Usa il centro del tastatore per la misurazione)

Rimuovi punti isolati/Fattore moltiplicativo della deviazione standard per un'ellisse costruita

Nel caso di un'ellisse best-fit (BF) o di ricompensazione best-fit (BFRE), è possibile scegliere di rimuovere i punti anomali in base alla distanza dall’elemento best-fit. Ciò consente la rimozione di anomalie che possono verificarsi nel processo di misurazione.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

PC-DMIS adatta prima un'ellisse ai dati, quindi determina i punti anomali in base al fattore moltiplicativo della deviazione standard. Quindi procede come segue.

- Ricalcola l'ellisse best-fit con i punti anomali rimossi
- Controllo ulteriore dei punti dispersi
- Ricalcola l'ellisse best-fit.
- Il processo viene ripetuto fino alla completa eliminazione dei punti anomali, oppure fino a che PC-DMIS non resce più a calcolare l'ellisse (PC-DMIS non può calcolare l'ellisse se non ci sono almeno 4 punti dati).

Costruzione di un'ellisse di intersezione

È possibile costruire un'ellisse dall'intersezione di un piano e cilindro un non paralleli.

Per costruire un'ellisse di intersezione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione ellisse** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Ellisse**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Intersezione**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare il primo elemento, che può essere un cilindro o un piano.
4. Nell'elenco **Elemento** selezionare il secondo elemento.
    - Se si seleziona un cilindro come primo elemento, il secondo deve essere un piano.
    - Se si seleziona un piano come primo elemento, il secondo deve essere un cilindro.
5. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Ellisse interna o esterna" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere

l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Fare clic sul pulsante **Crea**. PC-DMIS costruisce l'ellisse all'intersezione dei due elementi. Il vettore dell'ellisse costruita sarà perpendicolare al piano.

Il blocco comando della finestra di modifica per un'ellisse di esempio è simile al seguente:

```
ID      =FEAT/ELLIPSE,CARTESIAN,OUT,NO
         THEO/X,Y,Z,I,J,K
         ACTL/X,Y,Z,I,J,K
         CONSTR/ELLIPSE,INT,feat1,feat2
```

Costruzione di un'ellisse convertita

È possibile costruire un'ellisse modificando un elemento qualsiasi. PC-DMIS costruisce l'ellisse in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input. Se si usa un punto su una lamiera, l'asse maggiore dell'ellisse corrisponde al diametro del tastatore. Per alcuni elementi in lamiera (come asole e asole aperte), PC-DMIS usa la larghezza come asse maggiore. Per gli elementi che non hanno diametro (linee, punti e così via), PC-DMIS usa un valore pari a quattro volte il diametro del tastatore. L'asse minore corrisponde alla lunghezza dell'elemento di input. Per gli elementi che non hanno una lunghezza (punti, cerchi e così via) PC-DMIS usa una lunghezza predefinita pari a 1.

È possibile modificare gli assi maggiore e minore dell’ellisse; ciò trasforma l’ellisse da DIPENDENTE in INDIPENDENTE. Questo significa che quando si esegue l’ellisse, gli assi maggiore e minore non variano in base all’elemento in input ma sono indipendenti da tale elemento, mentre la posizione ed il vettore restano dipendenti dall’elemento in input. Ciò permette di avere il controllo degli assi nei casi in cui l’elemento in input non presenti realmente un diametro, come nel caso di un punto. Il campo DIPENDENTE/INDIPENDENTE è un campo alterntivo su cui si può intervenire.

PC-DMIS usa per tutti i calcoli i valori di questi assi anziché i valori predefiniti, come descritto in precedenza.

Per costruire un'ellisse convertita, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione ellisse** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Ellisse**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.

3. Nell'elenco **Elemento** selezionare almeno un elemento di ogni tipo.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Ellisse interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

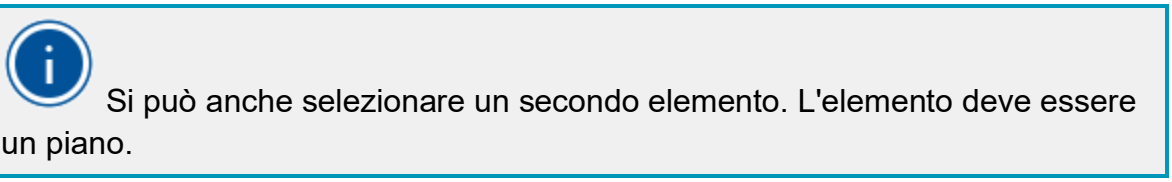
```
COSTR/ELLISSE,CONV,elem_1,(DIPENDENTE | INDIPENDENTE)
```

Costruzione di un'ellisse proiettata

È possibile proiettare un'ellisse su un piano. PC-DMIS crea l'ellisse proiettando sul piano il baricentro dell'elemento specificato. Se esiste un solo elemento di input, la proiezione verrà eseguita sul piano di lavoro. L'asse maggiore dell'ellisse proiettata corrisponderà alla larghezza dell'elemento proiettato o al diametro del tastatore (nel caso di elementi senza una larghezza definita). L'asse minore corrisponderà alla lunghezza dell'elemento di input o a 1 (per gli elementi senza una lunghezza definita).

Per costruire un'ellisse proiettata, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione ellisse** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Ellisse**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Proiezione**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento di qualsiasi tipo.



Si può anche selezionare un secondo elemento. L'elemento deve essere un piano.

4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Ellisse interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere

l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

`COSTR/ELLISSE,PROIEZ,`*elem_1,(elem_2)*

Modifica della direzione di un'ellisse

È possibile costruire un'ellisse con un vettore invertito.

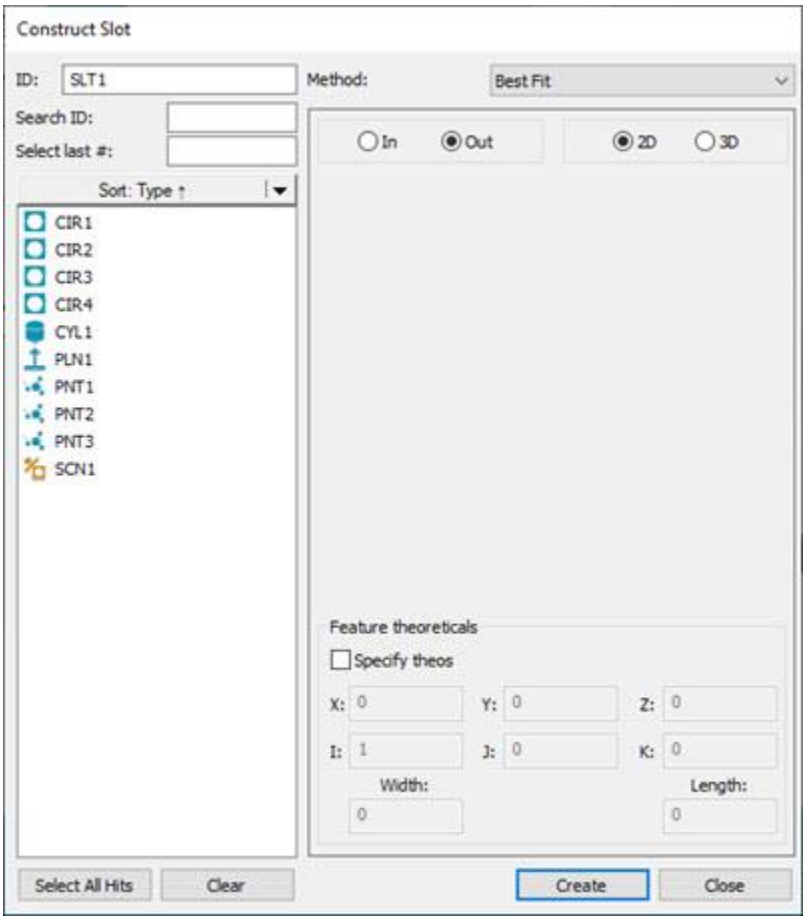
Per modificare la direzione di un'ellisse, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione ellisse** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Ellisse**).
2. Selezionare l'opzione **Inverti** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento. L'elemento deve essere un'ellisse.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Ellisse interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

`GENERA/ELLISSE,INV,elem_1`

Costruzione di un elemento asola rotonda



Finestra di dialogo Costruzione asola

In PC-DMIS ci sono due tipi di asole rotonde:

- un'asola rotonda creata da due cerchi (opzione **Cerchi**);
- un'asola rotonda creata da quattro o più input (opzione **Best Fit** o **BF Recomp**).

Nella tabella seguente vengono indicati gli elementi di input per l'asola e le definizioni dell'Editor.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di elementi di input necessari	Elemento primario	Elemento secondario	Comments
Cerchi	CERCHI	2	Cerchio	Cerchio	Viene costruita un'asola sul piano del primo cerchio unendo i centri dei due cerchi.
Asola rotonda Best fit	BF	4 o più	-	-	Costruisce un'asola best fit utilizzando gli input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli gli elementi di input raccomandati.
Asola rotonda Best fit con ricompensazione	BFRE	4 o più	-	-	Costruisce un'asola best fit con ricompensazione utilizzando gli input specificati.

					Vedere la nota riportata di seguito per gli gli elementi di input raccomandati.
Asola rotonda proiettata	PROIEZ	2	Asola	Piano	Costruisce un'asola rotonda proiettata sul piano.
Asola rotonda convertita	GREZZA	1	Qualsiasi	-	Costruisce un'asola rotonda sul baricentro dell'elemento di input.
Asola rotonda estratta	ASOLA_ROTONDA_ESTRATTA	1	Nuvola o mesh	-	Costruisce un'asola rotonda estratta da una nuvola di punti o da una mesh in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un'asola rotonda, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola rotonda** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola rotonda**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare il metodo "Asola rotonda costruita". Le opzioni disponibili sono:
    - Cerchi
    - Best Fit
    - Ricompensazione best-fit
    - Proiezione
    - Converti
    - Asola rotonda estratta

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

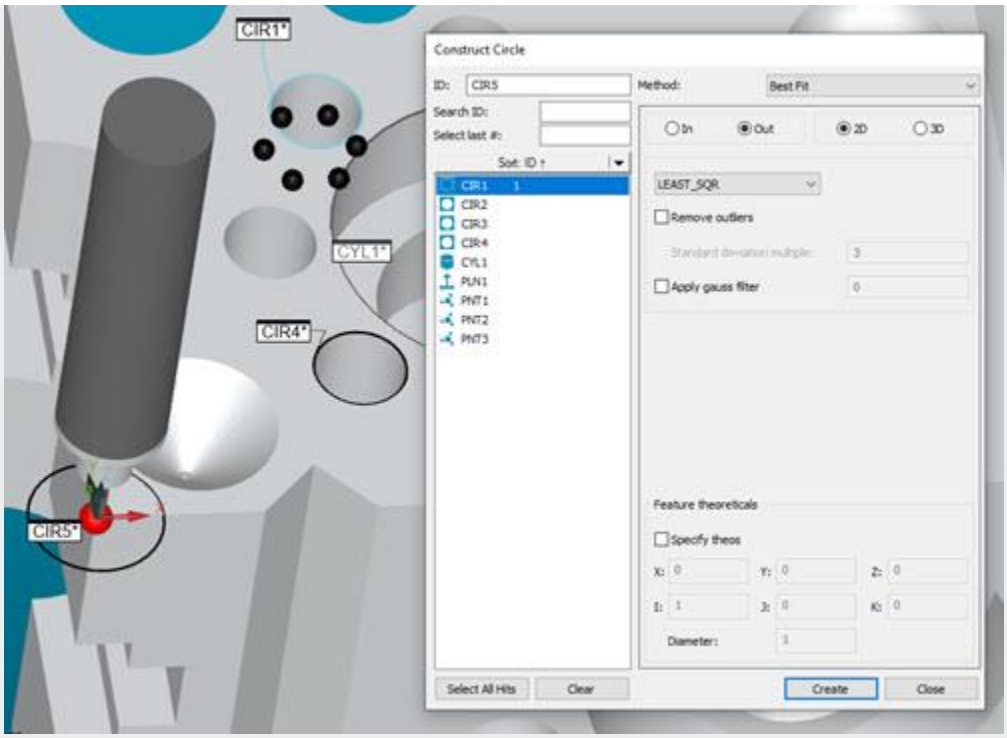
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

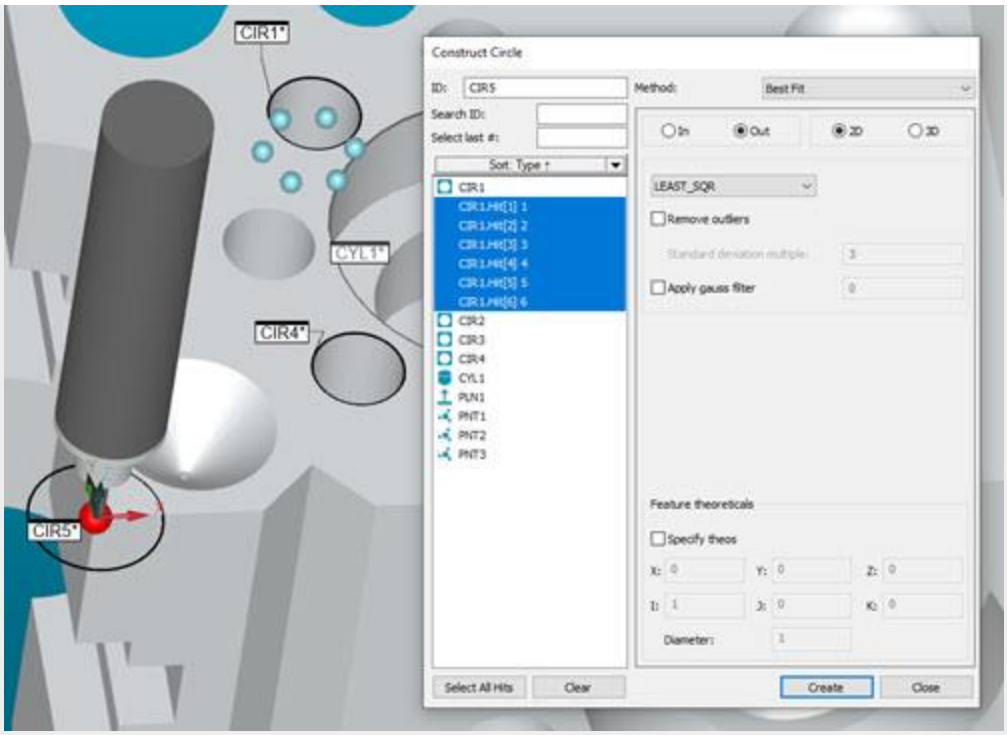
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

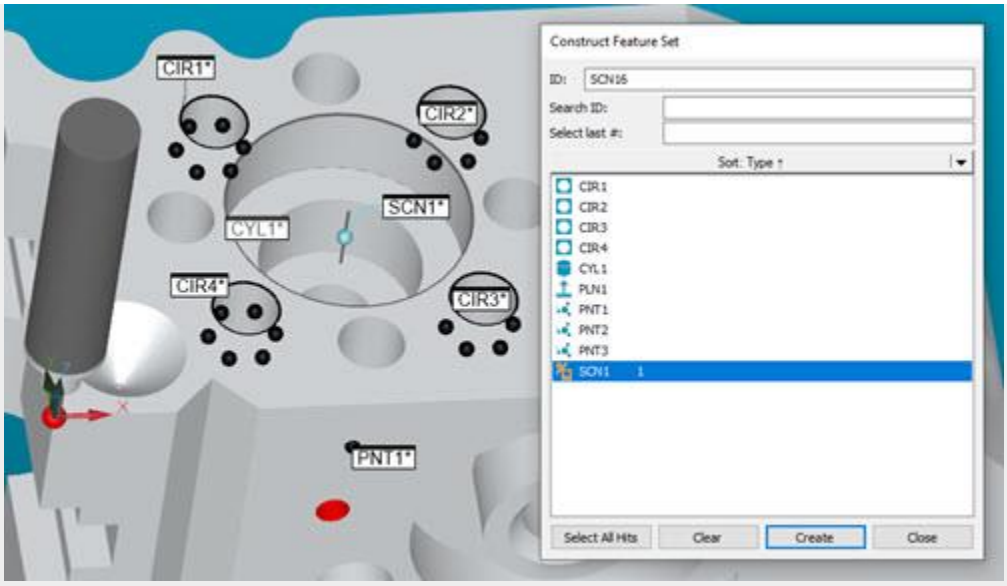
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

3. Usare la tabella precedente per selezionare nell'elenco **Elemento** gli elementi in base al metodo selezionato.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si sceglie uno dei metodi Best fit, selezionare l'opzione **2D** o **3D**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola in 2D/3D" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per la costruzione di un esempio di asola sarebbe del tipo:

```
nome_elemento=ELEM/ASOLA,TOG1,TOG2,TOG3
TEO/coord_x,coord_y,coord_z,vet_i,vet_j,vet_k,larghezza,l
unghezza
REAL/coord_x,coord_y,coord_z,vet_i,vet_j,vet_k,larghezza,
lunghezza
COSTR/TOG4,TOG5,TOG6,TOG7,elem_1,elem_2, …
```

Il rapporto effettivo sarà visualizzato in lettere tutte maiuscole.

TOG1 = CARTESIANO o POLARE

ALTER2 = OUT o IN

TOG3 = SÌ o NO

TOG4 = ASOLA (o un altro tipo di costruzione)

TOG5 = ROTONDA o QUADRATA

TOG6 = CIRCONFERENZE o BF o BFRE o PROJ

TOG7 = 2D o 3D (visualizzato solo se TOG6 legge BF o BFRE)

Asola interna o esterna

Le opzioni **In** e **Out** indicano a PC-DMIS se l'asola deve essere costruita come asola interna o esterna.

- Se si seleziona **In**, PC-DMIS costruisce l'asola come asola interna.
- Se si seleziona **Out**, PC-DMIS costruisce l'asola come asola esterna.

Asola in 2D/3D

Le opzioni **2D** e **3D** indicano a PC-DMIS se costruire l'elemento come asola in 2 o 3 dimensioni. Queste opzioni diventano disponibili se si selezionano le opzioni **Best Fit** o **Ricompensazione best-fit**.

- Se si seleziona **2D**, PC-DMIS costruisce l'asola proiettandola sul piano di lavoro.
- Se si seleziona **3D**, PC-DMIS costruisce un piano best-fit dagli elementi di input. Questi elementi di input sono quindi proiettati su un piano e dai punti proiettati viene creata un'asola costruita.

Costruzione di un'asola circolare

PC-DMIS definisce l'asola rotonda costruita da due cerchi per mezzo del primo cerchio selezionato. PC-DMIS costruisce l'asola sullo stesso piano del primo cerchio. PC-DMIS

determina inoltre, la larghezza dell'asola in base al diametro del primo cerchio. Il software usa il secondo cerchio solo per determinare la lunghezza dell'asola. La lunghezza è data dalla distanza tra il centro del primo cerchio e il centro del secondo cerchio, più il diametro del primo cerchio.

Se i due cerchi di input non sono complanari, PC-DMIS proietta il centro del secondo cerchio perpendicolarmente sul piano del primo cerchio. Il software calcola quindi la distanza dal centro del primo cerchio al centro proiettato del secondo cerchio.

Per costruire un'asola rotonda da cerchi, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola**).
2. Selezionare l'opzione **Cerchi** nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare due elementi Cerchio per gli input nell'elenco **Elemento**.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comandi della finestra di modifica per l'asola rotonda riporta:
`CONSTR/SLOT,CIRCLES,elem_1,elem_2`

Costruzione di un'asola best-fit o di ricompensazione best-fit

Le asole Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE) sono costruite da cinque o più elementi. Il vettore delle asole costruite è normale (perpendicolare) al piano di lavoro. La costruzione BFRE utilizza il centro della sfera combinato con il raggio del tastatore per elaborare l'asola. La compensazione è parte integrale dell'adattamento. La costruzione BF compensa i punti misurati prima dell'adattamento.

L'altezza dell'asola dal piano di lavoro è la media di tutti gli elementi di input.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Per costruire un'asola Best-fit o Best fit con ricompensazione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Best-fit** o **Best-fit con ricompnsazione** (riportate come **Best fit** e **Ricomp. best fit**).
3. Selezionare almeno quattro elementi nell'elenco **Elemento**. È possibile scegliere qualsiasi tipo di elemento.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola interna o esterna" in questa documentazione.
5. Selezionare l'opzione **2D** o **3D**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola in 2D/3D" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comandi della finestra di modifica per l'asola best fit o l'asola di ricompensazione best fit riporta:
`CONSTR/SLOT,BF (o BFRE),elem_1,elem_2, ...`

Costruzione di un'asola proiettata

Come nel caso di un cerchio proiettato, PC-DMIS può creare un'asola proiettata su una superficie piana.

Per costruire un'asola proiettata, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola rotonda** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola rotonda**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Proiezione**.
3. Selezionare due elementi nell'elenco **Elemento**. Il primo elemento deve essere un'asola. Il secondo elemento deve essere un piano.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.. L'asola viene costruita proiettata sul piano specificato.

La riga di comando della finestra di modifica per l'asola proiettata riporta:
`CONSTR/SLOT,ROUND,PROJ,elem_1,elem_2, ...`

Costruzione di un'asola rotonda convertita

Come per un cerchio convertito, si può costruire un'asola rotonda convertita cambiando un determinato elemento in un'asola. PC-DMIS usa l'opzione Convertita **Costruzione asola rotonda** per costruire l'asola nel baricentro dell'elemento di input.

Direttive sulla costruzione di un'asola convertita.

- Il software usa come larghezza dell'asola il diametro o la larghezza dell'elemento di input.
- Il software usa come lunghezza dell'asola la lunghezza dell'elemento di input.
- Se la larghezza o il diametro dell'elemento di input è 0 (zero), la larghezza dell'asola sarà il diametro del tastatore.
- Se la lunghezza dell'elemento di input è 0 (zero), la lunghezza dell'asola sarà tre volte il diametro del tastatore.
- Il software usa il vettore di un elemento Linea come vettore dell'angolo dell'asola; il software usa il vettore di qualsiasi altro tipo di elemento come vettore della superficie dell'asola.

Per costruire un'asola rotonda convertira procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola rotonda** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola rotonda**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.

3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento di qualsiasi tipo.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comandi della finestra di modifica per rotonda convertita è la seguente:

```
CONSTR/SLOT,ROUND,CAST,feat_1,DEPENDENT
```

Costruzione di un'asola rotonda estratta

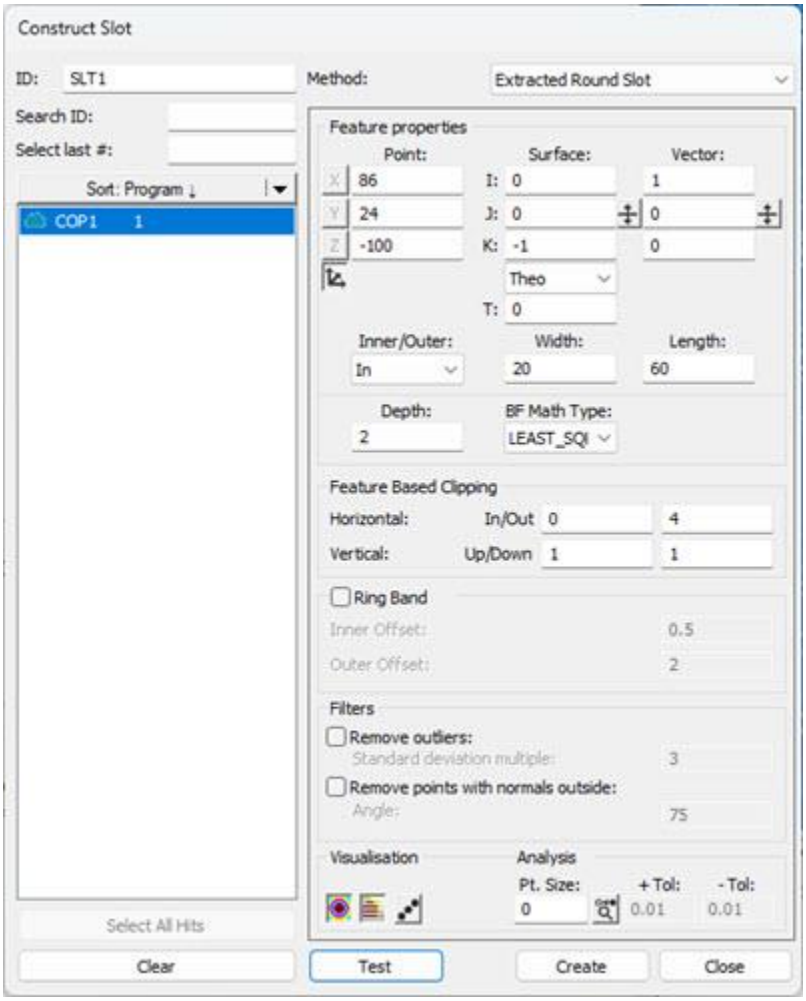
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire un'asola rotonda estratta dalla scansione di una nuvola di punti (COP) o di una mesh.

Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola rotonda**) o usare la barra degli strumenti **Elemento costruito** (**Visualizza | Barre degli strumenti | Elementi costruiti**).



Finestra di dialogo Costruzione asola - Asola rotonda estratta

3. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Asola rotonda estratta**.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare la mesh o la nuvola di punti da cui si desidera estrarre l'asola rotonda.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale, o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** nella sezione **Punto** del riquadro **Proprietà dell'elemento**.
6. Nella sezione **Superficie** del riquadro **Proprietà dell'elemento** specificare il vettore della superficie nelle caselle **I**, **J** e **K**. Nella sezione **Angolo** immettere i valori dell'angolo del vettore. Per immettere il valore dello spessore del materiale è possibile usare l'elenco **Tipo di spessore del materiale** e la sottostante casella **T**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Usa spessore" in questa documentazione.

   È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

Inverti vettori

Polari/Cartesiane

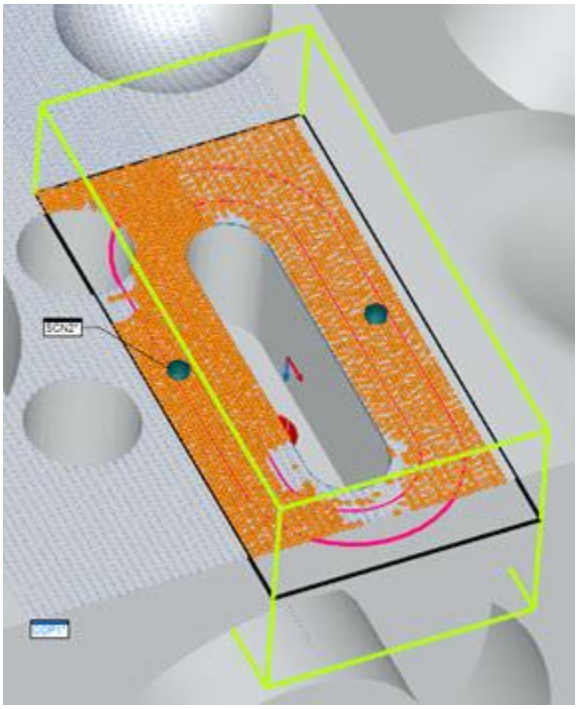
Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Nell'elenco **Interno/Esterno** specificare se l'asola rotonda estratta è un'asola interna o esterna.
8. Immettere lunghezza e larghezza dell'asola rotonda nelle rispettive caselle. Il valore della **larghezza** specifica la larghezza dell'asola rotonda, e il valore della **lunghezza** specifica la lunghezza del lato più lungo dell'asola rotonda.
9. Immettere il valore della **quota**. Questo parametro controlla la posizione del punto focale del laser in relazione al diametro esterno dell'asola rotonda (per le asole rotonde esterne) o all'asse dell'asola rotonda (per le asole rotonde interne). Questo permette di controllare la traccia della striscia laser sulla superficie dell'asola rotonda, specificando la distanza tra la superficie dell'asola rotonda e la sorgente laser. Se il valore della quota è 0, l'elemento sarà calcolato all'altezza del piano della superficie, usando i dati che si trovano alla minima distanza possibile dalla superficie del piano. Per un qualsiasi altro valore della quota, il software calcola l'elemento a quella quota.
10. Nell'elenco **Tipo di algoritmo Best Fit** selezionare il tipo di algoritmo Best Fit da usare per costruire l'asola rotonda. Le opzioni disponibili sono le seguenti.

MIN_QUAD
Minimi quadrati - Questo tipo di calcolo fornisce un metodo di adattamento che minimizza la media dei quadrati delle distanze radiali dei punti dall'asola rotonda. La radice quadrata di questa quantità è il valore quadratico medio della distanza. Poiché il valore quadratico medio della distanza si basa su una media, alcuni punti potrebbero trovarsi oltre il valore quadratico medio della distanza dall'asola rotonda calcolata.

MAX_INSC
Massima inscritta - Per le asole interne questo tipo di calcolo genera un'asola con le massime dimensioni possibili che si trova all'interno dei dati. PC-DMIS per prima cosa calcola un'asola minima circoscritta e richiede che il centro dell'asola massima inscritta giaccia all'interno di essa. Non usare questo tipo di calcolo per archi minori di 90 gradi.

MIN_CIRCOS
Minima circoscritta - Per le asole esterne questo tipo di calcolo genera un'asola con le minime dimensioni possibili che racchiude i dati (o gli elementi) di input. Questa opzione potrebbe essere usata quando si misura un prigioniero che si inserisce in un elemento accoppiato. L'elemento risultante sarebbe l'asola più piccola in cui entrerebbe l'elemento accoppiato. Non usare questo tipo di calcolo per archi minori di 180 gradi.



Esempio di asola rotonda estratta costruita che mostra i punti candidati.

11. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire i valori nelle caselle **Orizzontale interno/esterno**, **Orizzontale**, **Verticale superiore/inferiore** e **Verticale**. Questi valori impostano le dimensioni della regione verde della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.
12. Se si desidera specificare i valori degli scostamenti della fascia circolare, selezionare la casella di opzione **Fascia circolare** e immettere i valori della **distanza interna** e della **distanza esterna**. Per i dettagli sull'uso della **fascia circolare** vedere l'argomento "Parametri della fascia circolare" nella documentazione di PC-DMIS Laser.
13. Se si desidera filtrare i punti anomali, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** nel riquadro **Filtri**, e definire il valore del **Coefficiente**

moltiplicativo della deviazione standard per determinare quali punti PC-DMIS deve considerare anomali ed escludere.

14. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

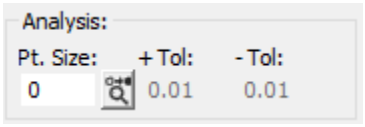
15. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere

l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



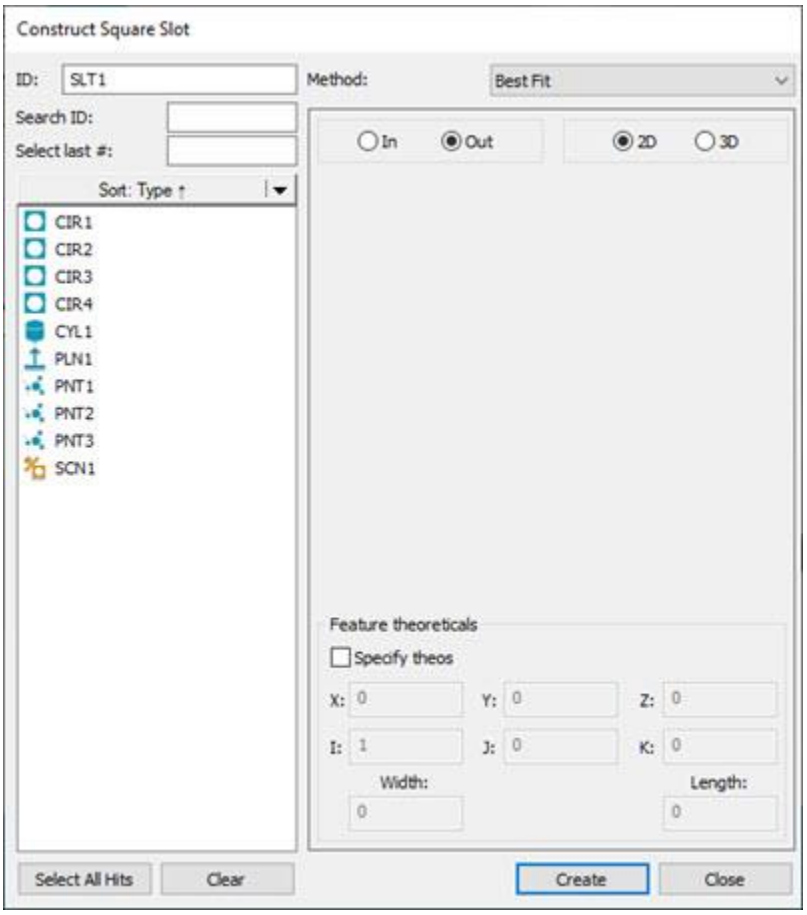
- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

16. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
17. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
SLT1=FEAT/ROUND_SLOT,CARTESIAN,INNER,LEAST_SQR
    THEO/<70,15.9,0>,<0,0,-1>,<0,-1,0>,6,26
    MEAS/<70,15.9,0>,<0,0,-1>,<0,-1,0>,6,26
    DEPTH=0
    THEO_THICKNESS,0,
    HORIZONTAL CLIPPING=1,VERTICAL CLIPPING=2,INNER
    HORIZONTAL CLIPPING=0
    RINGBAND=ON,INNER OFFSET=2,OUTER OFFSET=5
    USE OUTLIER REMOVAL=ON,0
    REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,1
    CONSTR/SLOT,ROUND,EXTRACTED,COP1
```

Costruzione di un elemento Asola quadrata



Finestra di dialogo Costruzione asola quadrata

Nella tabella seguente vengono indicati gli elementi di input per l'asola e le definizioni dell'Editor.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di elementi di input necessari	Elemento primario	Elemento secondario	Comments
Asola quadrata Best fit	BF	5 o più	-	-	Costruisce un'asola best fit utilizzando gli input specificati.

					Vedere la nota riportata di seguito per gli gli elementi di input raccomandati.
Asola quadrata best fit con ricompensazione	BFRE	5 o più	-	-	Costruisce un'asola best fit con ricompensazione utilizzando gli input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli gli elementi di input raccomandati.
Asola quadrata proiettata	PROIEZ	2	Asola	Piano	Costruisce un'asola quadrata proiettata sul piano

Asola quadrata convertita	GREZZA	1	Qualsiasi	-	Costruisce un'asola quadrata sul baricentro dell'elemento di input.
Asola quadrata estratta	ASOLA_QUADRATA-ESTRATTA	1	Nuvola o mesh	-	Costruisce un'asola quadrata estratta da una nuvola di punti o da una mesh in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un'asola quadrata procedere come segue.

1. Aprile la finestra di dialogo **Costruzione asola quadrata** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola quadrata**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare il metodo dell'ellisse costruita. Le opzioni disponibili sono:
    - Best Fit
    - Ricompensazione best-fit
    - Proiezione
    - Grezza
    - Asola quadrata estratta

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

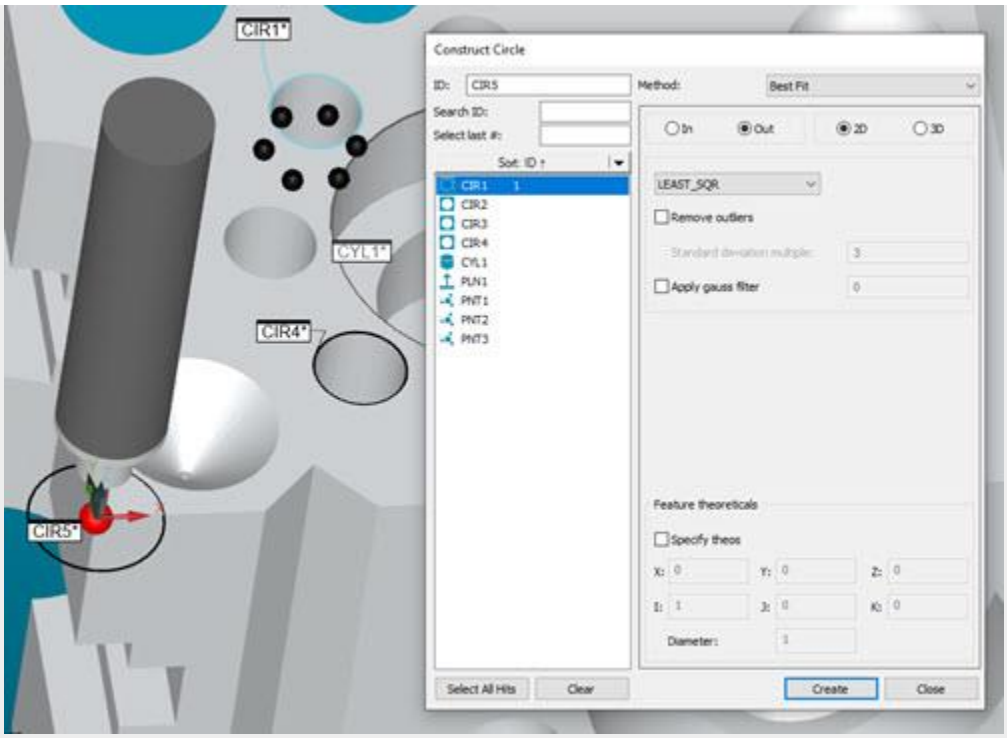
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

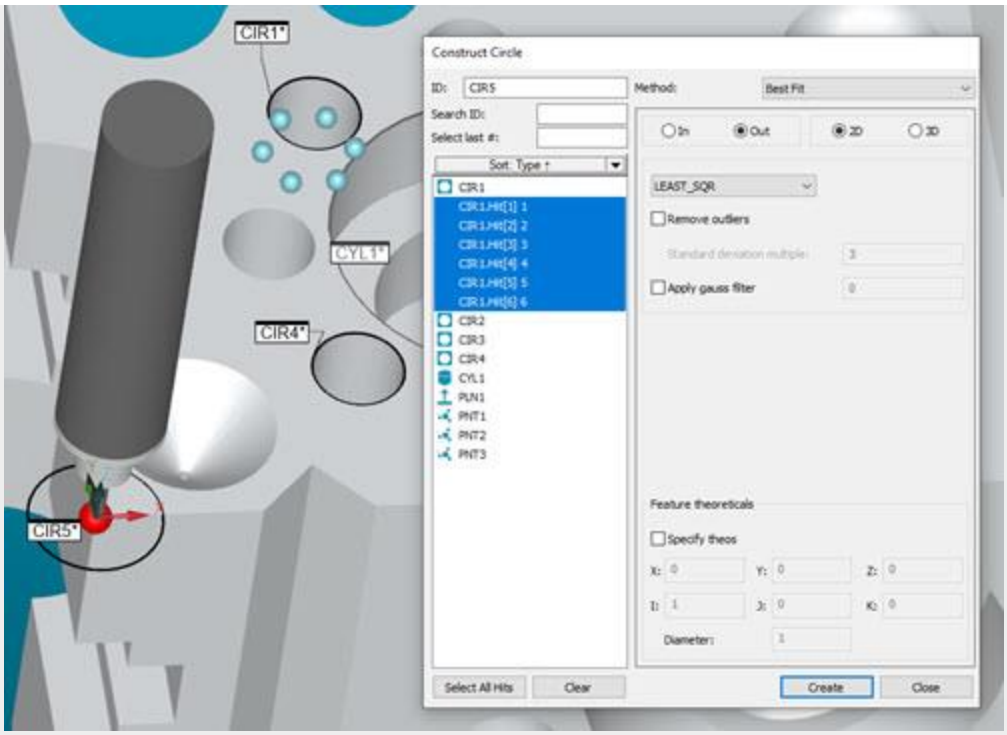
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

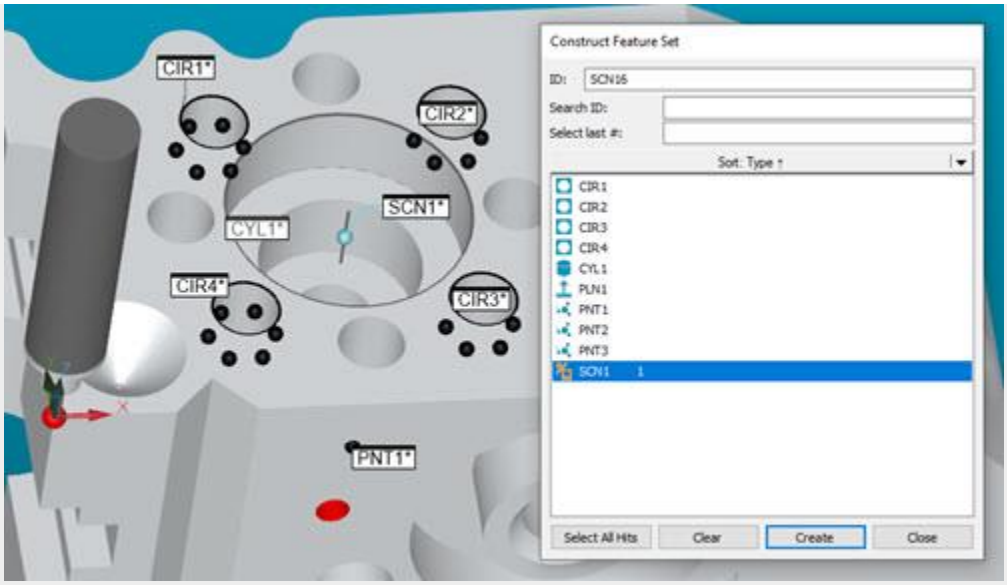
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.

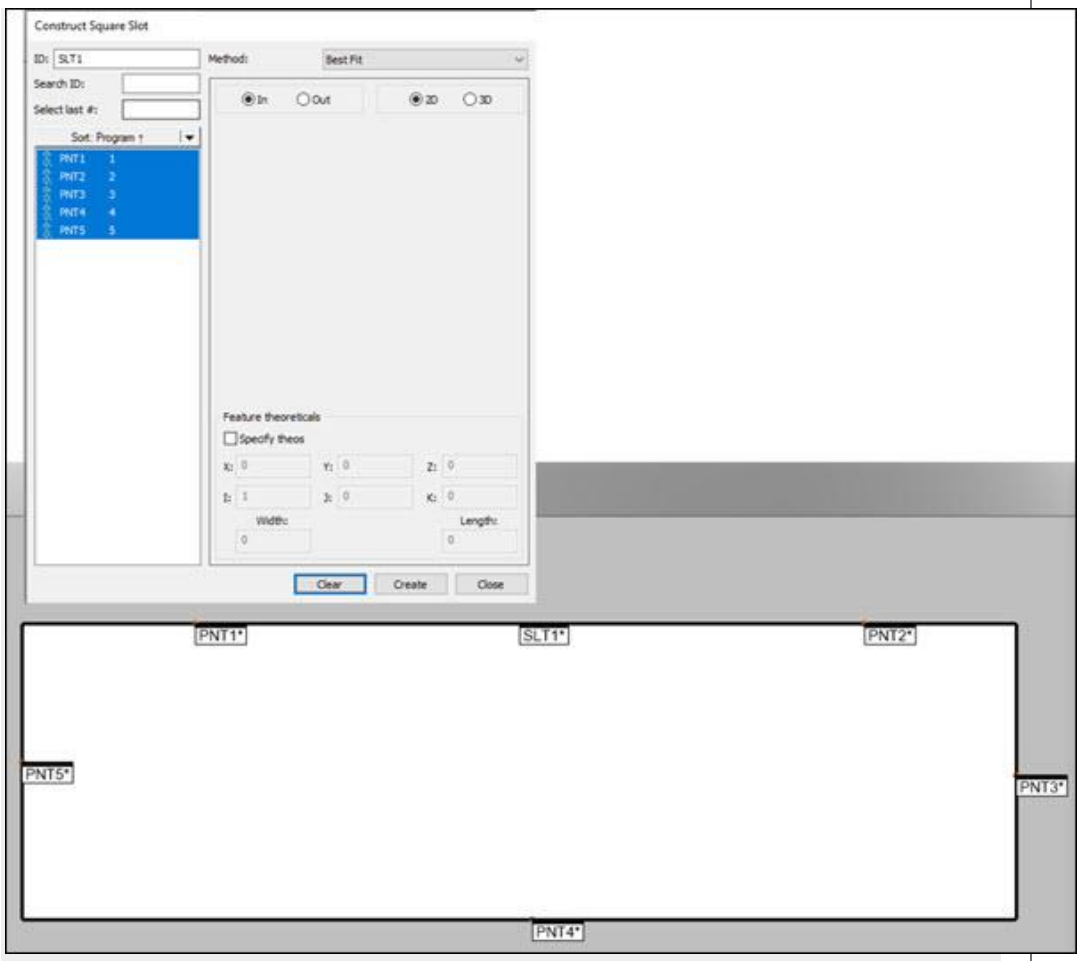


Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

3. Usare la tabella precedente per selezionare nell'elenco **Elemento** gli elementi in base al metodo selezionato.

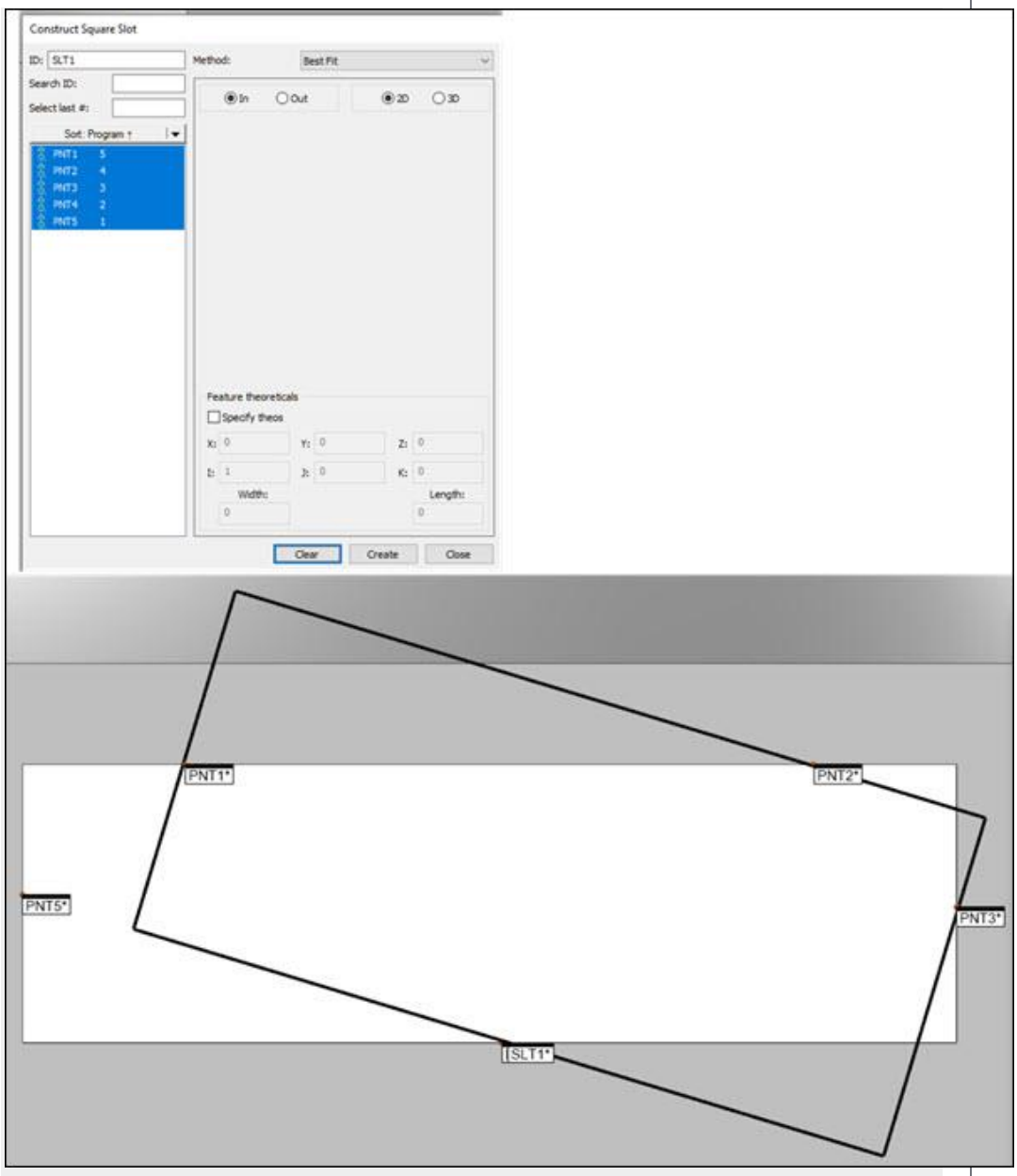
Ricordare che l'ordine in cui si selezionano gli elementi dell'elenco determina l'orientamento (senso orario o antiorario) dell'asola quadrata costruita. Vedere gli esempi seguenti.

Esempio di ordine di selezione corretto



Esempio che mostra il corretto ordine di selezione degli elementi per orientare l'asola dal primo e secondo punto e risolve correttamente lunghezza e larghezza.

Esempio di ordine di selezione non corretto



Esempio di ordine di selezione non corretto che dà luogo a un orientamento errato e a una lunghezza e larghezza non corrette.

4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola interna o esterna" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
5. Se si sceglie uno dei metodi Best fit, selezionare l'opzione **2D** o **3D**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola in 2D/3D" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La linea dei comandi della finestra di modifica per un esempio di costruzione di un'asola sarebbe del tipo:

```
nome_elemento=ELEM/ASOLA,TOG1,TOG2,TOG3
TEO/coord_x,coord_y,coord_z,vet_i,vet_j,vet_k,larghezza,l
unghezza
REAL/coord_x,coord_y,coord_z,vet_i,vet_j,vet_k,larghezza,
lunghezza
COSTR/TOG4,TOG5,TOG6,TOG7,elem_1,elem_2, …
```

Il rapporto effettivo sarà visualizzato in lettere tutte maiuscole.

ALTER1 = CARTESIANO o POLARE

TOG2 = OUT o IN

TOG3 = SÌ o NO

TOG4 = ASOLA (o un altro tipo di costruzione)

TOG5 = ROTONDA o QUADRATA

TOG6 = BF o BFRE o PROJ

TOG7 = 2D o 3D (visualizzato solo se TOG6 legge BF o BFRE)

Asola quadrata Interna/Esterna

Le opzioni **In** e **Out** indicano a PC-DMIS se l'asola deve essere costruita come asola interna o esterna.

- Se si seleziona **In**, PC-DMIS costruisce l'asola come asola interna.
- Se si seleziona **Out**, PC-DMIS costruisce l'asola come asola esterna.

Asola quadrata in 2D/3D

Le opzioni **2D** e **3D** indicano a PC-DMIS se costruire l'elemento come asola in 2 o 3 dimensioni. Queste opzioni diventano disponibili se si selezionano le opzioni **Best Fit** o **Ricompensazione best-fit**.

- Se si seleziona **2D**, PC-DMIS costruisce l'asola proiettandola sul piano di lavoro.
- Se si seleziona **3D**, PC-DMIS costruisce un piano best-fit dagli elementi di input. Questi elementi di input sono quindi proiettati su un piano e dai punti proiettati viene creata un'asola costruita.

Costruzione di un'asola quadrata best-fit o di ricompensazione best-fit

Le asole Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE) sono costruite da cinque o più elementi. Il vettore delle asole costruite è normale (perpendicolare) al piano di lavoro. La costruzione BFRE utilizza il centro della sfera combinato con il raggio del tastatore per elaborare l'asola. La compensazione è parte integrale dell'adattamento. La costruzione BF compensa i punti misurati prima dell'adattamento.

L'altezza dell'asola dal piano di lavoro è la media di tutti gli elementi di input.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

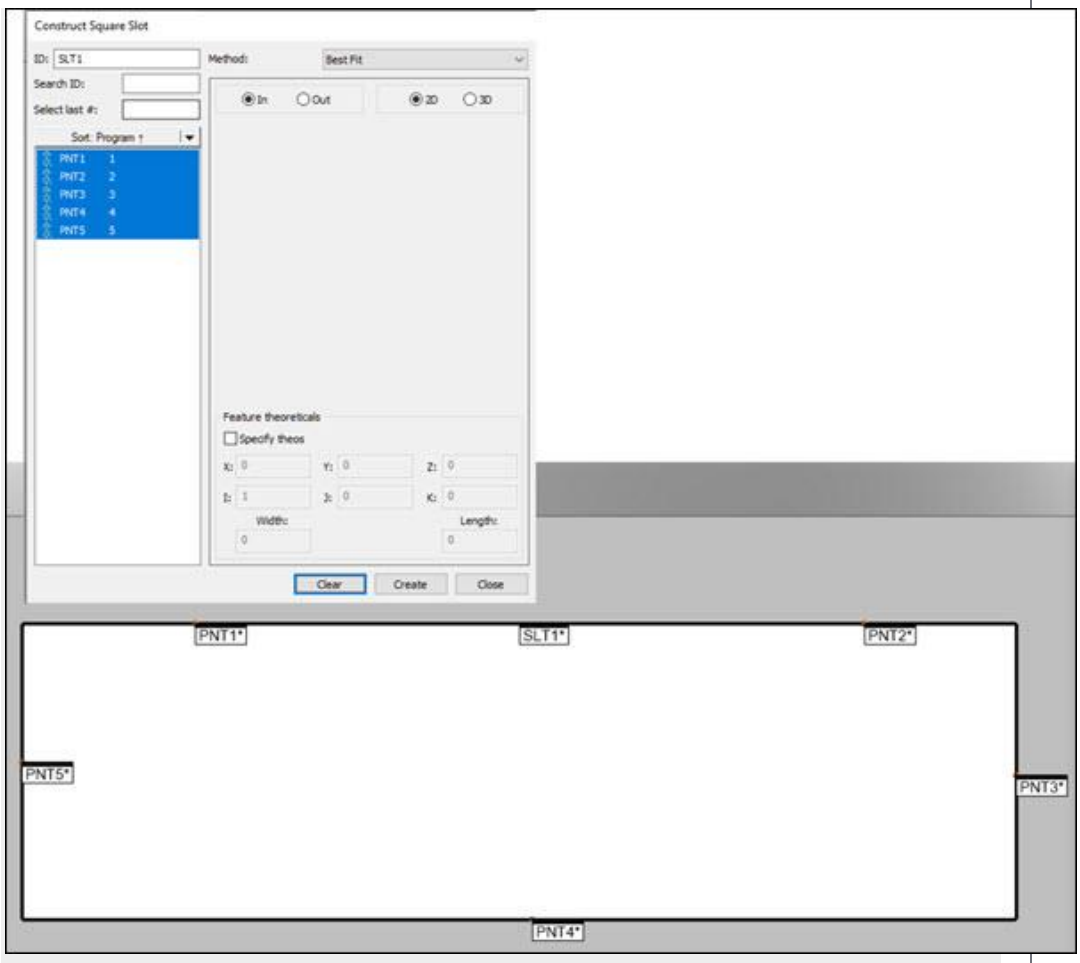
Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Per costruire un'asola quadrata Best-fit o Best fit con ricompensazione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Best-fit** o **Best-fit con ricompnsazione** (riportate come **Best fit** e **Ricomp. best fit**).
3. Selezionare almeno cinque elementi nell'elenco **Elemento**.

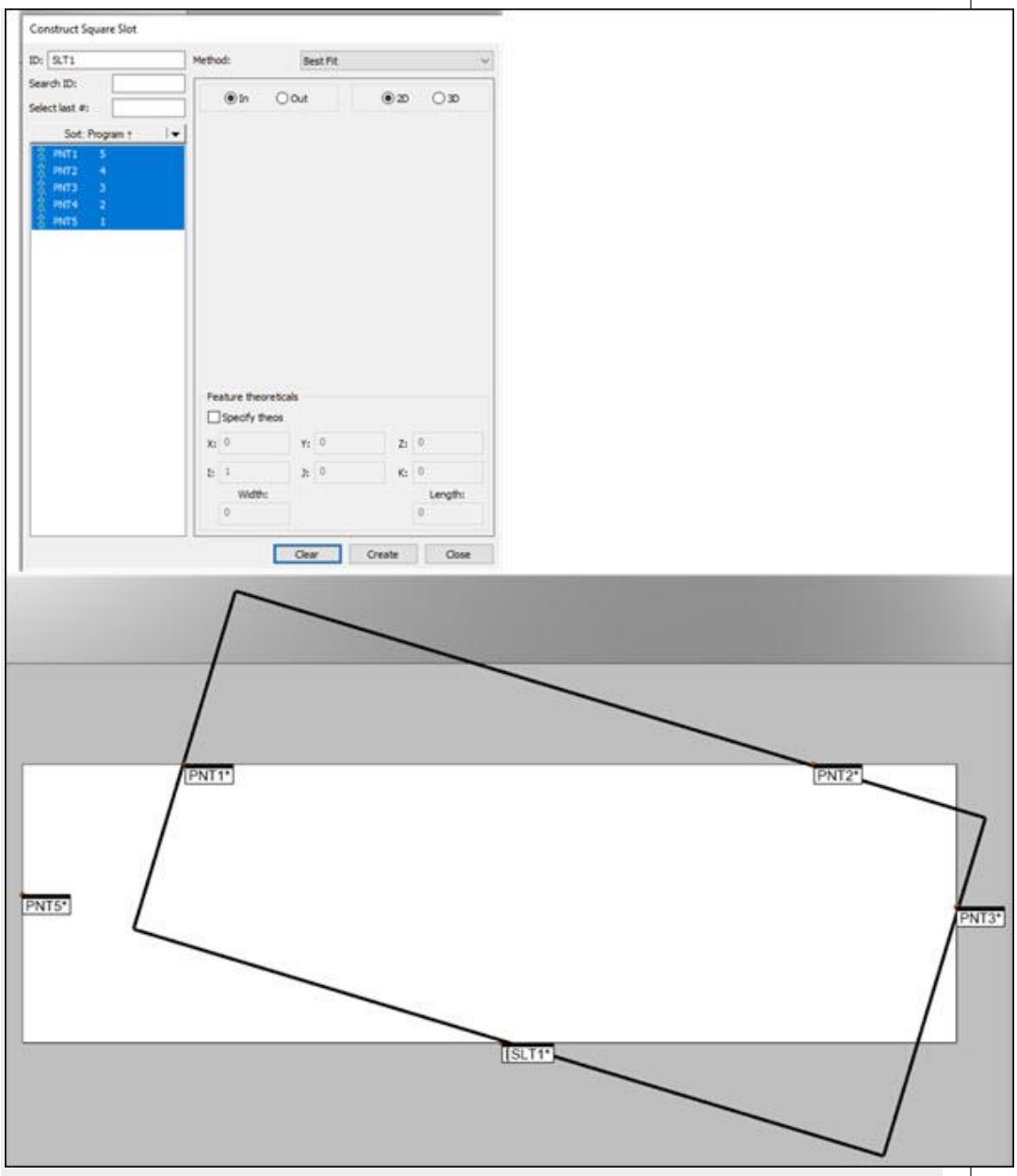
Ricordare che l'ordine in cui si selezionano gli elementi dell'elenco determina l'orientamento (senso orario o antiorario) dell'asola quadrata costruita. Vedere gli esempi seguenti.

Esempio di ordine di selezione corretto



Esempio che mostra il corretto ordine di selezione degli elementi per orientare l'asola dal primo e secondo punto e risolve correttamente lunghezza e larghezza.

Esempio di ordine di selezione non corretto



Esempio di ordine di selezione non corretto che dà luogo a un orientamento errato e a una lunghezza e larghezza non corrette.

4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola quadrata interna o esterna" in questa documentazione.
5. Selezionare l'opzione **2D** o **3D**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola quadrata in 2D/3D" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comandi della finestra di Modifica per l'asola best fit o di ricompensazione best fit riporterà:

```
CONSTR/SLOT,BF (or BFRE),feat_1,feat_2, ...
```

Costruzione di un'asola quadrata proiettata

Come nel caso di un cerchio proiettato, PC-DMIS può creare un'asola proiettata su una superficie piana.

Per costruire un'asola quadrata proiettata, procedere come segue.

1. Aprile la finestra di dialogo **Costruzione asola quadrata** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola quadrata**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Proiettato**.
3. Selezionare due elementi nell'elenco **Elemento**. Il primo deve essere un'asola. Il secondo deve essere un piano.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola quadrata interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.. L'asola viene costruita proiettata sul piano specificato.

La riga di comando della finestra di modifica per l'asola quadrata proiettata riporta:
```
CONSTR/SLOT,SQUARE,PROJ,elem_1,elem_2, ...
```

Costruzione di un'asola quadrata convertita

Come per un cerchio convertito, è possibile costruire un'asola rotonda convertita cambiando un determinato elemento in un'asola. Usando l'opzione Convertita nella finestra di dialogo **Costruzione asola quadrata**, PC-DMIS costruisce l'asola nel baricentro dell'elemento di input.

Direttive sulla costruzione di un'asola convertita.

- Il software usa come larghezza dell'asola il diametro o la larghezza dell'elemento di input.
- Il software usa come lunghezza dell'asola la lunghezza dell'elemento di input.
- Se la larghezza o il diametro dell'elemento di input è 0 (zero), la larghezza dell'asola sarà il diametro del tastatore.
- Se la lunghezza dell'elemento di input è 0 (zero), la lunghezza dell'asola sarà tre volte il diametro del tastatore.
- Il software usa il vettore di un elemento Linea come vettore dell'angolo dell'asola; il software usa il vettore di qualsiasi altro tipo di elemento come vettore della superficie dell'asola.

Per costruire un'asola quadrata convertita:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola quadrata** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola quadrata**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento di qualsiasi tipo.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Asola interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga comandi della finestra di modifica per l'asola quadrata convertita:

```
CONSTR/SLOT,SQUARE,CAST,feat_1,DEPENDENT
```

Costruzione di un'asola quadrata estratta

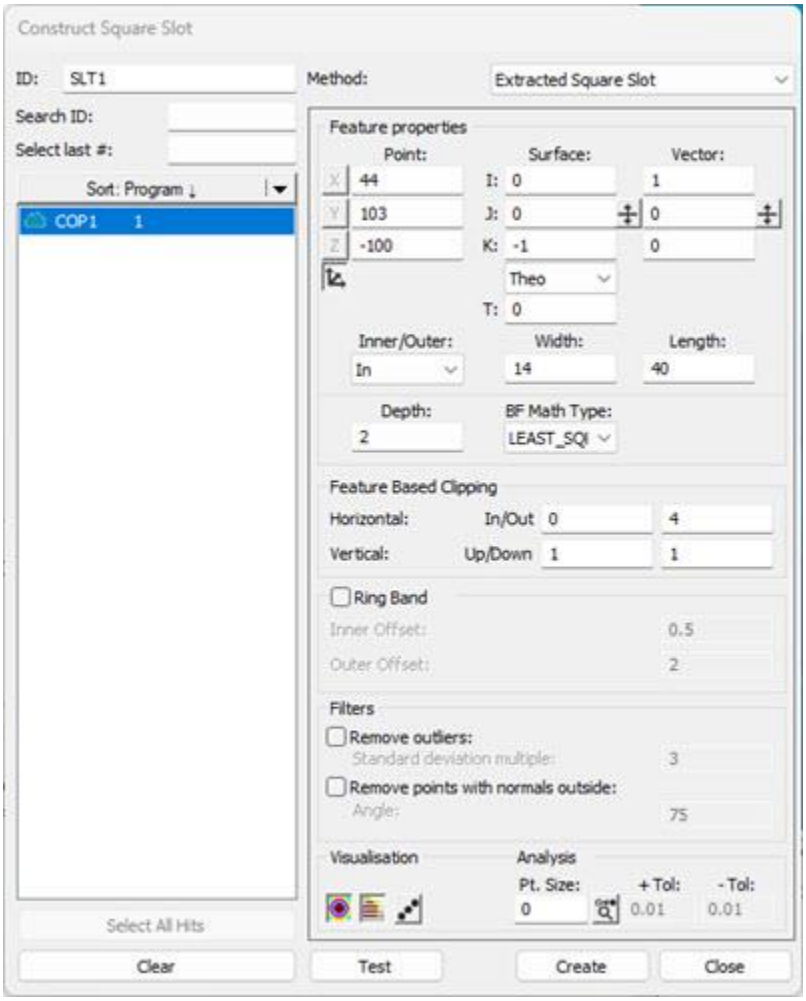
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire un'asola quadrata estratta dalla scansione di una nuvola di punti (COP) o di una mesh.

Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione asola quadrata** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Asola quadrata**) o usare la barra degli strumenti **Elemento costruito** (**Visualizza | Barre degli strumenti | Elementi costruiti**).



Finestra di dialogo Costruzione asola quadrata - Asola quadrata estratta

3. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Asola quadrata estratta**.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare la mesh o la nuvola di punti da cui si desidera estrarre l'asola quadrata.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale, o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** nella sezione **Punto** del riquadro **Proprietà dell'elemento**.
6. Nella sezione **Superficie** del riquadro **Proprietà dell'elemento** specificare il vettore della superficie nelle caselle **I**, **J** e **K**. Nella sezione **Angolo** immettere i valori dell'angolo del vettore. Per immettere il valore dello spessore del materiale è possibile usare l'elenco **Tipo di spessore del materiale** e la sottostante casella **T**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Usa spessore" in questa documentazione.

   È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

Inverti vettori

Polari/Cartesiane

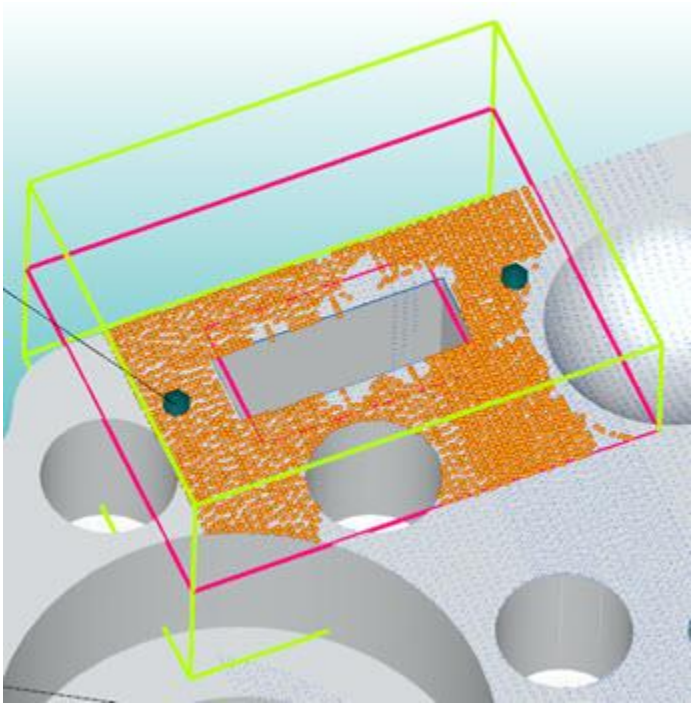
Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Nell'elenco **Interno/Esterno** specificare se l'asola quadrata estratta è un'asola interna o esterna.
8. Immettere lunghezza e larghezza dell'asola quadrata nelle rispettive caselle. Il valore della **larghezza** specifica la larghezza dell'asola quadrata, e il valore della **lunghezza** specifica la lunghezza del lato più lungo dell'asola quadrata.
9. Immettere il valore della **quota**. Questo parametro controlla la posizione del punto focale del laser in relazione al diametro esterno dell'asola quadrata (per le asole quadrate esterne) o all'asse dell'asola quadrata (per le asole quadrate interne). Questo permette di controllare la traccia della striscia laser sulla superficie dell'asola quadrata, specificando la distanza tra la superficie dell'asola quadrata e la sorgente laser. Se il valore della quota è 0, l'elemento sarà calcolato all'altezza del piano della superficie, usando i dati che si trovano alla minima distanza possibile dalla superficie del piano. Per un qualsiasi altro valore della quota, il software calcola l'elemento a quella quota.
10. Nell'elenco **Tipo di algoritmo Best Fit** selezionare il tipo di algoritmo Best Fit da usare per costruire l'asola quadrata. Le opzioni disponibili sono le seguenti.

MIN_QUAD
Minimi quadrati - Questo tipo di calcolo fornisce un metodo di adattamento che minimizza la media dei quadrati delle distanze radiali dei punti dall'asola quadrata. La radice quadrata di questa quantità è il valore quadratico medio della distanza. Poiché il valore quadratico medio della distanza si basa su una media, alcuni punti potrebbero trovarsi oltre il valore quadratico medio della distanza dall'asola quadrata calcolata.

MAX_INSC
Massima inscritta - Per le asole interne questo tipo di calcolo genera un'asola con le massime dimensioni possibili che si trova all'interno dei dati. PC-DMIS per prima cosa calcola un'asola minima circoscritta e richiede che il centro dell'asola massima inscritta giaccia all'interno di essa. Non usare questo tipo di calcolo per archi minori di 90 gradi.

MIN_CIRCOS
Minima circoscritta - Per le asole esterne questo tipo di calcolo genera un'asola con le minime dimensioni possibili che racchiude i dati (o gli elementi) di input. Questa opzione potrebbe essere usata quando si misura un prigioniero che si inserisce in un elemento accoppiato. L'elemento risultante sarebbe l'asola più piccola in cui entrerebbe l'elemento accoppiato. Non usare questo tipo di calcolo per archi minori di 180 gradi.



Esempio di asola quadrata estratta costruita che mostra i punti candidati

11. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire i valori nelle caselle **Orizzontale interno/esterno**, **Orizzontale**, **Verticale superiore/inferiore** e **Verticale**. Questi valori impostano le dimensioni della regione verde della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.
12. Se si desidera specificare i valori degli scostamenti della fascia circolare, selezionare la casella di opzione **Fascia circolare** e immettere i valori della **distanza interna** e della **distanza esterna**. Per i dettagli sull'uso della **fascia circolare** vedere l'argomento "Parametri della fascia circolare" nella documentazione di PC-DMIS Laser.
13. Se si desidera filtrare i punti anomali, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** nel riquadro **Filtri**, e definire il valore del **Coefficiente**

moltiplicativo della deviazione standard per determinare quali punti PC-DMIS deve considerare anomali ed escludere.

14. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

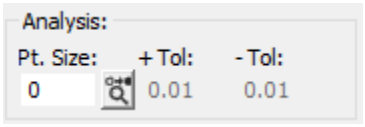
15. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere

l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



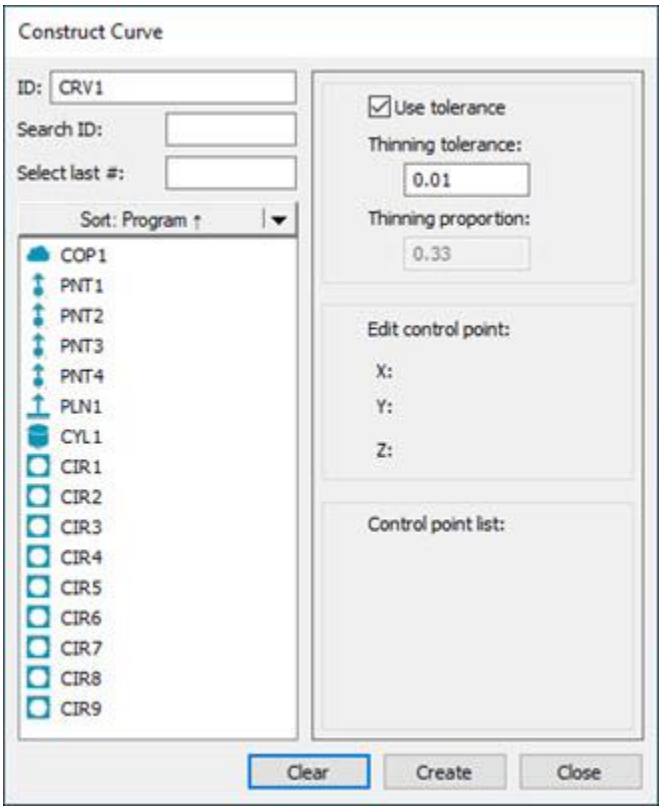
- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

16. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
17. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
SLT1        =FEAT/SQUARE_SLOT,CARTESIAN,INNER,LEAST_S
QR
             THEO/<56.303,53.462,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,5
,15
             MEAS/<56.152,53.463,0>,<0,0,1>,<0.999733
,-0.0231079,0>,5.123,15.343
             DEPTH=50
             THEO_THICKNESS,0
             HORIZONTAL CLIPPING=7,VERTICAL
CLIPPING=9,INNER HORIZONTAL CLIPPING=0
             RINGBAND=ON,INNER OFFSET=2,OUTER
OFFSET=10
             USE OUTLIER REMOVAL=ON,1
             REMOVE POINTS WITH NORMALS
OUTSIDE=ON,0.5
             CONSTR/SLOT,SQUARE,EXTRACTED,COP1
```

Costruzione di una curva



Finestra di dialogo Costruzione curva

In PC-DMIS sono disponibili due tipi di curve costruite: curve indipendenti e curve dipendenti. Nella tabella seguente mostra le due curve e i relativi elementi di input necessari. Per tutte le curve è necessario indicare un insieme come elemento di input. Questo può essere un insieme misurato, un insieme costruito o una scansione. L'insieme di input deve contenere almeno quattro elementi (o punti di input, nel caso di una scansione).

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di insiemi di input necessari	Insieme di input	Comments
Curva dipendente	DIPENDENTE	1	Insieme contenente almeno 4 input	La curva verrà aggiornata al cambiare dell'input.

				A seguito della modifica, da dipendente la curva diventa indipendente.
Curva indipendente	INDIPENDENTE	1	Insieme contenente almeno 4 input	Usa l'elemento di input solo per la costruzione. È possibile modificare manualmente i punti di controllo della curva.

La riga di comando della finestra di modifica per la costruzione di una curva di esempio utilizzando un *tipo di curva dipendente*:

```
nome_elemento=ELEM/CURVA, DIPENDENTE,
num_punti_controllo, num_elem_input, parametro_curva
GENERA/CURVA,TIPO_INPUT, id_input
```

La riga di comando della finestra di modifica per un tipo di curva indipendente è la seguente:

```
nome_elemento=ELEM/CURVA, INDIPENDENTE,
num_punti_controllo, num_elem_input, parametro_curva
GENERA/CURVA,
```

num_punti_controllo= Questo è il numero di punti di controllo che definiscono la curva. Se si specifica un numero elevato di punti di controllo si ottiene un'intersezione più precisa della curva con gli elementi, ma troppi punti potrebbero causare un comportamento imprevisto

num_elem_input = Questo è il numero di elementi che la curva prova a intersecare.

Questi due parametri non sono modificabili nella finestra di modifica.

id_input = Questo è l'ID dell'insieme contenente gli elementi intersecati dalla curva.

thinning_parameter = Per informazioni sui parametri di assottigliamento, consultare la sezione “Parametri di assottigliamento” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

Costruzione di una curva dipendente o indipendente

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire una curva, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione curva** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Curva**).
2. Selezionare l'insieme desiderato nell'elenco **Elemento**.
3. Selezionare la casella di opzione **Usa tolleranza**, quindi impostare il valore nella casella **Tolleranza di assottigliamento**. Se necessario aggiornare il valore del **fattore di assottigliamento**. Per i dettagli, l'argomento "Parametri di assottigliamento" in questa documentazione.
4. Se necessario modificare i punti di controllo. Per i dettagli, vedere l'argomento "Modifica punto di controllo" in questa documentazione.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Tutte le curve costruite sono definite inizialmente come curve DIPENDENTI e devono essere create da un singolo elemento di input, ovvero da un insieme. L'insieme può essere di uno dei tre tipi seguenti:

- Insieme misurato

- Insieme costruito
- Scansione contenente una sola riga di punti. (Vedere "Costruzione di un insieme di punti".)

L'insieme di input deve contenere almeno quattro elementi (o punti, nel caso di una scansione).

La curva risultante dipende dall'ordine in cui sono stati aggiunti gli elementi all'insieme (dal primo all'ultimo).

È anche possibile costruire una curva selezionando semplicemente più punti nella relativa casella di riepilogo anziché selezionare nell'elenco un insieme costruito. In questo caso, il campo `TIPO_INPUT` della riga di comando non contiene alcun valore quando si visualizza il comando stesso nella finestra di modifica.

Nei paragrafi seguenti vengono descritte le opzioni disponibili per la costruzione di una curva.

Parametri di assottigliamento (tolleranza di assottigliamento o fattore di assottigliamento)

È possibile utilizzare due tipi di parametri di assottigliamento, la tolleranza di assottigliamento e il fattore di assottigliamento. La casella di opzione **Usa tolleranza** delle finestre di dialogo **Costruzione superficie** e **Costruzione curva** (rispettivamente **Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie** e **Inserisci | Elemento | Costruito | Curva**) permettono di passare dalla tolleranza al fattore di assottigliamento e viceversa.

- La *tolleranza di assottigliamento* controlla la fedeltà (o esattezza) dell'adattamento della curva o della superficie. I valori validi per la tolleranza sono compresi tra 0,0 e 5,0, e il valore predefinito è 0,01. Quanto è minore è la tolleranza di assottigliamento, tanto più la curva passerà vicino ai baricentri degli elementi inclusi nell'insieme di input. Se la tolleranza di assottigliamento è 0,0, la curva o la superficie passeranno attraverso tutti i baricentri. Una tolleranza di assottigliamento maggiore restituisce una curva o una superficie con un numero inferiore di fluttuazioni (a spese di una maggiore lontananza dagli elementi dell'insieme). Per verificare ciò, costruire una curva o una superficie e modificare la tolleranza di input, quindi esaminare il modo in cui cambia la forma.
- In alternativa si può usare il *fattore di assottigliamento* per controllare la qualità dell'adattamento. L'intervallo dei fattori di assottigliamento valido è compreso tra

0,0 e 1,0 e il valore predefinito è 0,33. Il fattore di assottigliamento determina il numero di gradi di libertà disponibili nell'adattamento della curva o della superficie ai baricentri. All'estremità inferiore 0, l'algoritmo proverà ad adattare ai baricentri una linea retta o un piano. Per il valore 1 verrà calcolato un adattamento che passa su tutti i baricentri.

Per trasformare una curva DIPENDENTE in una curva INDIPENDENTE, in modo che non sia più associata all'insieme di input, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di modifica (**Visualizza | Finestra di modifica**).
2. Selezionare l'elemento Curva costruito.
3. Passare al campo DIPENDENTE di tale elemento.
4. Premere F7. La modalità passerà da DIPENDENTE a INDIPENDENTE..

È possibile cambiare la forma della curva modificandone i punti di controllo.

Modifica punto di controllo

Se si seleziona una curva esistente, la finestra di dialogo **Costruzione curva** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Curva**) conterrà anche un elenco dei punti di controllo nell'**elenco Punti di controllo**. Selezionare uno dei punti di controllo. PC-DMIS collocherà i valori corrispondenti nelle caselle **X**, **Y** e **Z** in modo che sia possibile modificarli.

Per modificare questi punti di controllo, procedere come segue.

1. Accertarsi che esista già un elemento Curva.
2. Aprire la finestra di modifica (**Visualizza | Finestra di modifica**).
3. Selezionare la curva nella finestra di modifica.
4. Premere il tasto funzione F9 per attivare la finestra di dialogo **Costruzione curva**.
5. Selezionare il punto di controllo da modificare nell'**elenco dei punti di controllo**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Elenco dei punti di controllo" in questa documentazione.
6. Modificare i singoli componenti X, Y, Z del punto.
7. Fare clic sul pulsante **OK**.

La curva verrà quindi aggiornata per rispecchiare le modifiche.

Se si modificano i punti di controllo su una curva dipendente, la curva verrà trasformata automaticamente in una curva indipendente, poiché non è più basata sull'insieme di input.

Elenco punti di controllo

L'opzione **Elenco punti di controllo** nella finestra di dialogo **Costruzione curva** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Curva**) è visisbile solo quando c'è una curva associata alla finestra di dialogo. Se esiste una curva e se ne desidera modificare i punti di controllo, nell'**elenco dei punti di controllo** verranno visualizzati tutti i punti di controllo di tale curva.

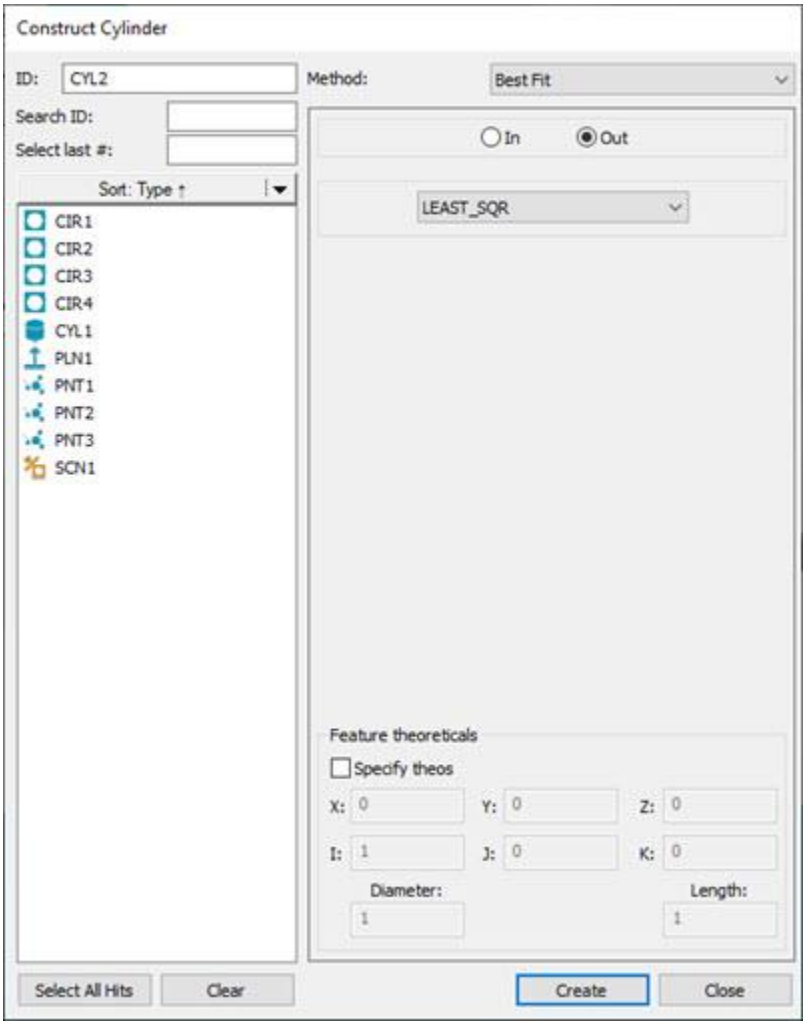
Determinazione della lunghezza tra due punto in una scansione

Per determinare la lunghezza tra due punti in una scansione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione curva** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Curva**).
2. Selezionare una scansione precedentemente creata per l'input.
3. Fare clic sul pulsante **Crea**.. PC-DMIS inserirà una curva costruita nella finestra di modifica.
4. Nella finestra di modifica (**Visualizza | Finestra di modifica**), in modalità Comando, individuare l'ultima riga del blocco di codice della curva costruita: `GENERA/CURVA`
5. Premere il tasto di tabulazione finché PC-DMIS non evidenzia l'ID della scansione selezionata da usare come input.
6. Cambiare l'ID di input per utilizzare i punti specifici della scansione digitando `SCAN1.PUNTI[n..m]` dove SCAN1 rappresenta l'ID di scansione e n e m rappresentano l'intervallo tra due punti nella scansione. Ad esempio, se si desidera che la lunghezza sia compresa tra i punti 50 e 80 della scansione con un ID SCAN12, digitare `SCAN12.PUNTI[50..80]`.
7. Creare una dimensione di posizione e utilizzare la curva costruita come input. Utilizzare la dimensione per creare il rapporto dell'asse L (L sta per Lunghezza). Le dimensioni di posizione visualizzeranno la lunghezza della spline tra i due punti specificati.

Se si omettono i passi 4, 5 e 6, PC-DMIS inserirà nel rapporto tutta la lunghezza della scansione (o della curva).

Costruzione di un elemento Cilindro



Finestra di dialogo Costruzione Cilindro

PC-DMIS sono disponibili vari metodi per la costruzione di un cilindro. Nella tabella seguente sono riportati i vari tipi di cilindri costruiti e i relativi elementi di input necessari. Per alcuni possono non essere necessari input, mentre per altri ne sono necessari sei o più. Nella tabella seguente, il termine 'Qualsiasi' indica che qualsiasi tipo di elemento può essere usato come input per la costruzione. PC-DMIS permette di selezionare gli elementi in qualsiasi ordine.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di elementi di input necessari	Elemento primario	Elemento secondario	Comments
Cilindro automatico	-	-	-	-	Vedere "Costruzione di un cilindro automatico".
Cilindro best-fit	BF	Sono necessari almeno 6 input. Vedere le note seguenti.	-	-	Costruisce un cilindro best-fit usando gli input specificati.
Cilindro best-fit con ricompensazione	BFRE	Sono necessari almeno 6 input (1 deve essere un punto). Vedere le note seguenti	-	-	Costruisce un cilindro best-fit usando gli input specificati.
Cilindro convertito	GREZZA	1	Qualsiasi	-	Il cilindro viene costruito in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.
Cilindro proiettato	PROIEZ	1 o 2	Qualsiasi	Piano	Un elemento di input

					proietterà il cilindro sul piano di lavoro.
Cilindro inverso	INV	1	Cilindro, cono, linea, asola	-	Viene costruito un cilindro con un vettore invertito.
Cilindro estratto	CIL_ESTRATTO	1	Nuvola o mesh	-	Costruisce un cilindro estratto da una nuvola di punti o da una mesh in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

È possibile costruire cilindri best-fit o best fit con ricompensazione partendo da due cerchi. I cerchi di input devono essere costruiti best-fit (BF), di Best-fit con ricompensazione (BFRE) o cerchi misurati. Il numero totale di punti presi in ciascun cerchio non deve essere inferiore a 3.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un cilindro, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cilindro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cilindro**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare il metodo "Cilindro costruito". Le opzioni disponibili sono:
    - Best-fit o Ricomp. BF
    - Cilindro convertito
    - Cilindro proiettato
    - Cilindro in direzione inversa
    - Cilindro automatico
    - Cilindro estratto

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

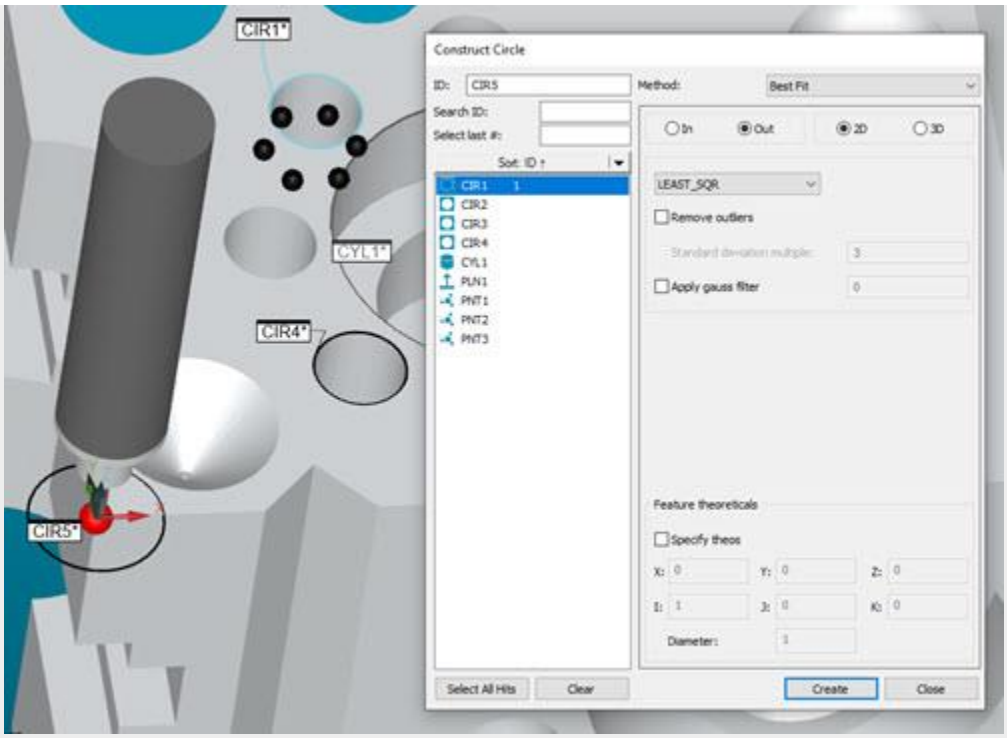
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

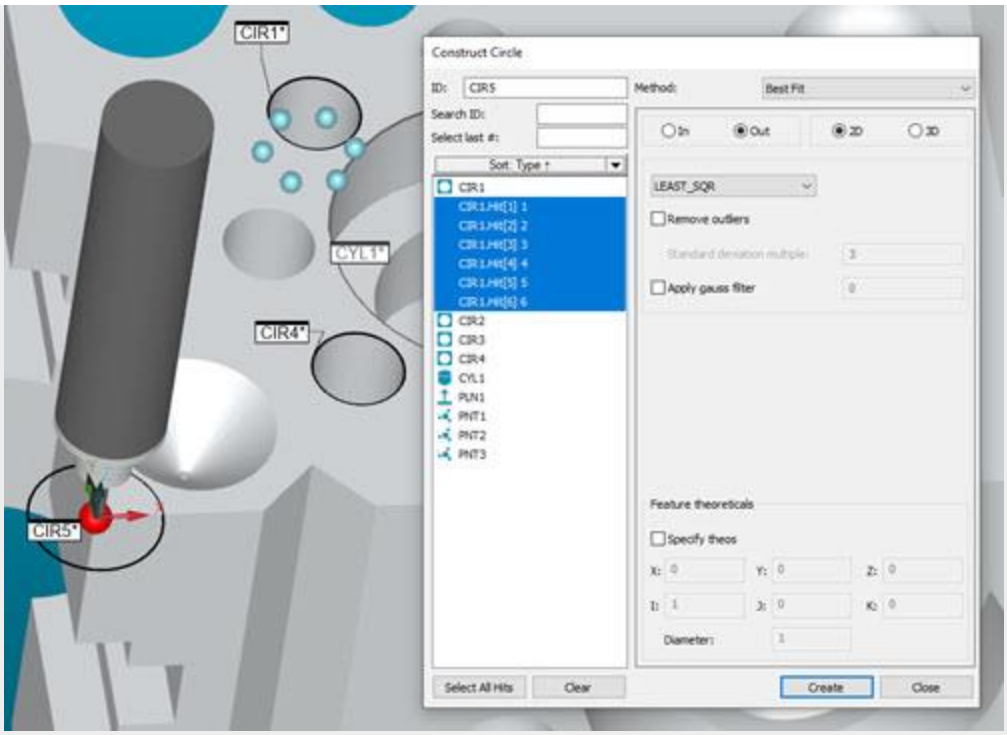
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

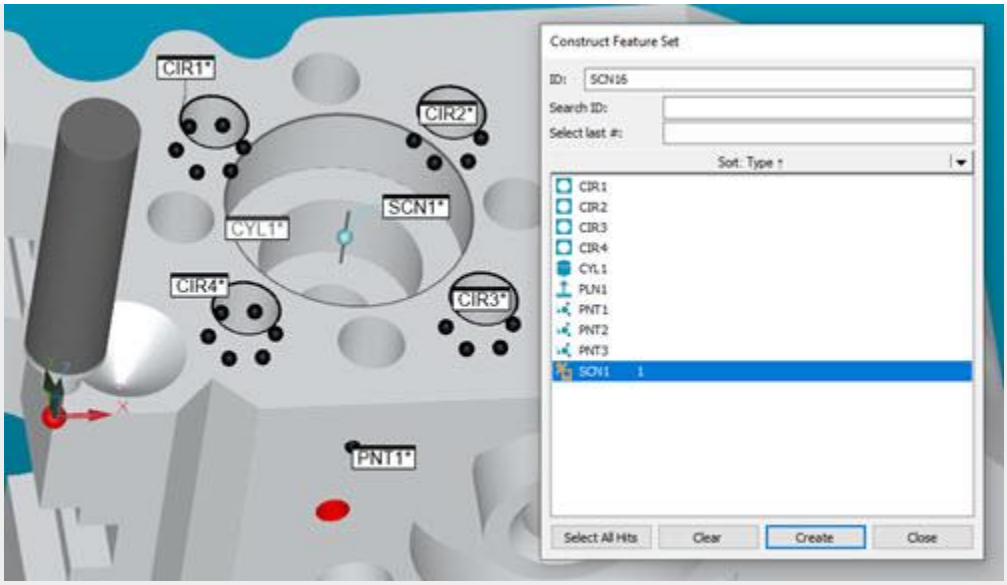
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

3. Usare la tabella precedente per selezionare nell'elenco **Elemento** gli elementi in base al metodo selezionato.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cilindro interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si è selezionato il metodo Best fit o Best fit con ricompensazione, selezionare nell'elenco **Tipo di Best fit** il tipo di algoritmo di Best fit da usare. Per i dettagli, vedere l'argomento "Tipo di best fit" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per la Costruzione di un cilindro di esempio è la seguente:

```
Nome_elemento=ELEM/CILINDRO,ALTER1,ALTER4,ALTER5

TEO/coord_x,coord_y,coord_z,coord_i,vet_j,vet_k,vett,lunghezza

TEO/coord_x,coord_y,coord_z,coord_i,vet_j,vet_k,vett,diam,lunghe
zza
```

GENERA/*LTER2,ALTER3,.....*

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

Il metodo di costruzione predefinito è AUTO. Questa opzione determina automaticamente il metodo migliore per costruire un cilindro utilizzando uno o più elementi di input. Vedere "Costruzione automatica di un cilindro"

Di seguito è indicato il formato di base per i cilindri.

ALTER1 = POL o RETT

ALTER2 = CILINDRO

ALTER3 = BF/BFRE/CONV/PROIEZ/INV

ALTER4= IN / OUT

ALTER5 = LEAST_SQR / MAX_INSC / MIN_CIRCSC / MIN_SEP / FIXED_RAD (solo per cerchi BF e BFRE misurati)

lunghezza = Questo valore è misurato tra il primo cerchio misurato (primi tre punti presi) e il punto più distante dai primi tre punti presi.

Le prime tre righe mostrate nella finestra di modifica saranno le stesse per tutti i cilindri costruiti. La quarta riga sarà leggermente differente, in base al tipo di elemento che si sta costruendo. È possibile passare da un tipo all'altro di cilindro posizionando il cursore su ALTER3 e premendo i tasti funzione F7 o F8. (Vedere "Tasti funzione della modalità Comando" nel capitolo "Uso della finestra di modifica").

Quando sono interessati due o più elementi, PC-DMIS determina automaticamente l'ordine corretto degli elementi di input. Questo aumenta la precisione del processo di misurazione.

Gli argomenti seguenti descrivono le opzioni disponibili per la costruzione di cilindro.

Cilindro interno o esterno

Le opzioni **In** e **Out** indicano a PC-DMIS se il cilindro deve essere costruito come cilindro interno o esterno.

- Se si seleziona **In**, PC-DMIS costruirà il cilindro come cilindro interno.

- Se invece si seleziona l'opzione **Out**, PC-DMIS costruirà il cilindro come cilindro esterno.

Costruzione automatica di un cilindro

L'elenco seguente riporta il tipo di cilindro costruito da PC-DMIS quando si selezionano gli elementi di input specificati e si sceglie l'opzione **Auto**. L'ordine di selezione degli elementi non è importante. Se si seleziona un elemento di input non corretto, PC-DMIS visualizza un messaggio di errore e non costruisce automaticamente il tipo di elemento indicato.

Tenere presente che determinate configurazioni di punti (ad esempio, due righe di tre punti equidistanti o due righe di quattro punti equidistanti) forniscono più modi per costruire o misurare un cilindro. L'algoritmo best-fit di PC-DMIS è in grado creare o misurare il cilindro mediante una soluzione non prevista. Per ottenere risultati ottimali per i cilindri misurati o costruiti, si consiglia di utilizzare una matrice di punti; questo permetterà di eliminare soluzioni indesiderate.

Per far sì che PC-DMIS determini automaticamente il miglior metodo di costruzione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cilindro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cilindro**).
2. Selezionare l'opzione **Auto** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi desiderati in base alla seguente tabella "Elenco degli elementi di input".
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cilindro interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Elenco degli elementi di input

Elementi di input	Costruzione
Cinque o più elementi =	Cilindro best-fit
Qualsiasi Cilindro =	Cilindro inverso
Qualsiasi elemento (tranne Cilindro o insieme) =	Cilindro convertito
Qualsiasi insieme =	Cilindro best-fit
Piano + 1 elemento qualsiasi =	Cilindro proiettato

Costruzione di un cilindro best-fit o di ricompensazione best-fit

È possibile costruire un cilindro best fit usando sei o più punti. I primi tre punti devono trovarsi approssimativamente su una sezione trasversale al piano del cilindro perpendicolare all'asse. PC-DMIS calcola un cilindro secondo il metodo dei *minimi quadrati*, in base al quale PC-DMIS minimizza la distanza quadratica media dei punti dal cilindro.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Tenere presente che determinate configurazioni di punti (ad esempio, due righe di tre punti equidistanti o due righe di quattro punti equidistanti) forniscono più modi per costruire o misurare un cilindro. L'algoritmo best-fit di PC-DMIS è in grado creare o misurare il cilindro mediante una soluzione non prevista. Per ottenere risultati ottimali per i cilindri misurati o costruiti, si consiglia di utilizzare una matrice di punti; questo permetterà di eliminare soluzioni indesiderate.

Per costruire un cilindro best-fit o di ricompensazione best-fit, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cilindro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cilindro**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare l'opzione **Best fit** o **Best fit con ricompensazione**.
3. Nell'elenco **Elemento**, selezionare gli elementi di input scegliendo almeno due elementi cerchio appropriati, oppure almeno sei elementi di qualsiasi tipo.
    - *Per almeno due elementi circolari*, questi *devono* essere Best Fit (BF) costruiti / Best Fit Recompensate (BFRE) costruiti o cerchi misurat. Il totale dei punti in ogni cerchio deve essre almento pari a tre.
    - *In caso di almeno sei elementi*, questi possono essere di qualsiasi tipo.
    - Tuttavia, selezionando **Ricomp. best fit**, almeno un elemento deve essere di tipo Punto.
4. Nell'elenco **Tipo di Best fit** selezionare il tipo di algoritmo di Best fit da usare. Per i dettagli, vedere l'argomento "Tipo di best fit" in questa documentazione.
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Il comportamento della routine matematica che PC-DMIS usa per ricavare i punti dagli elementi di input dipende dal tipo di elemento di input. Gli elementi costruiti, diversi dagli opportuni cerchi di input descritti sopra, restituiscono un punto singolo. I cerchi best-fit costruiti, i cerchi costruiti BFRE, oppure i cerchi misurati sopra descritti restituiscono i loro punti di input.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

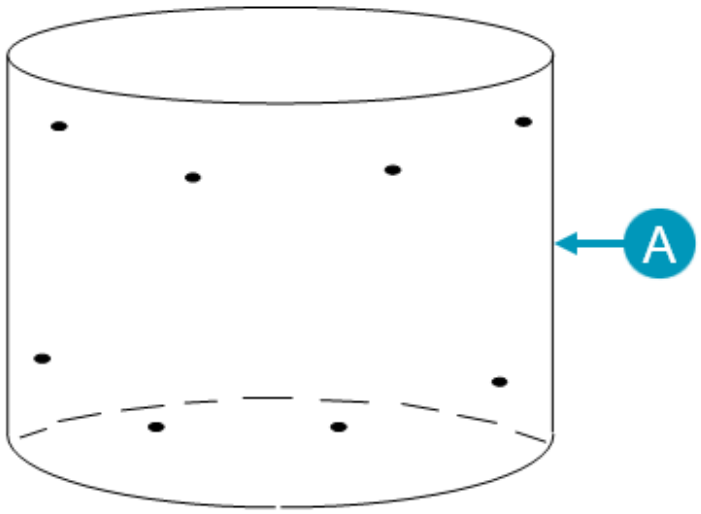
`COSTR/CILINDRO,BF,`*elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5,elem_6*

(usa per la costruzione i punti misurati)

o

`COSTR/CILINDRO,BFRE,`*elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5,...*

(Usa il centro del tastatore per la misurazione)



A - *Cilindro best-fit costruito con otto punti.*

Costruzione di un cilindro con 6 o più punti

Tipo di best-fit

L'elenco diventa disponibile se si seleziona l'opzione **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** quando si costruisce il cilindro. Consente di specificare il tipo di costruzione Best Fit usata. I tipi sono i seguenti.

- MIN_QUAD
- SEP_MIN
- MAX_INSCR
- MIN_CIRCOS
- RAG_FISSO

Questi tipi di calcoli sono trattati nell'argomento "Tipo di best-fit" relativamente a un elemento Cerchio costruito.

Costruzione di un cilindro proiettato

È possibile costruire un cilindro da qualsiasi elemento e da un piano. Il diametro del cilindro proiettato corrisponderà al diametro del primo elemento di input (se l'elemento è circolare) oppure sarà due volte il diametro del tastatore, se l'elemento non è circolare. È necessario inserire la lunghezza e il diametro per le misurazioni limitate. Se esiste un solo elemento di input, la proiezione verrà eseguita sul piano di lavoro.

Per costruire un cilindro proiettato, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cilindro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cilindro**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Proiezione**.
3. Nell'elenco **Elemento**. selezionare uno *o* due elementi. Se si seleziona un solo elemento, è possibile scegliere un tipo qualsiasi. Se si selezionano due elementi, il primo elemento può essere un tipo qualsiasi. Il secondo elemento *deve* essere un piano.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cilindro interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione riporta:
`CONSTR/CYLINDER,PROJ,elem_1,(elem_2)`

Costruzione di un cilindro convertito

È possibile costruire un cilindro costruito tramite la trasformazione di un elemento qualsiasi. PC-DMIS costruisce il cilindro in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input. Se viene utilizzato un punto su una lamiera, il diametro corrisponde al diametro del tastatore. Per alcuni elementi di lamiera (ad esempio, asole e asole aperte), come diametro viene utilizzata la larghezza. Per gli elementi che non hanno diametro (ad esempio, linee, punti e così via), viene usato un valore pari a quattro volte il diametro del tastatore.

È possibile modificare le dimensioni del cilindro; in questo modo il cilindro passa da DIPENDENTE a INDIPENDENTE. Questo significa che quando il cilindro viene eseguito, la sua lunghezza ed il sui diametro non variano in base all’elemento in input, ma saranno indipendenti da esso, mentre la posizione ed il vettore restano dipendenti dall’elemento in input. Ciò permette di controllare le dimensioni del cilindro nei casi in cui l’elemento in input non presenti alcuna lunghezza o diametro, come nel caso del punto. Il campo DIPENDENTE/INDIPENDENTE è un campo alternativo su cui si può intervenire.

PC-DMIS userà per tutti i calcoli i nuovi attributi (ad esempio, se è stato modificato il diametro) anziché i valori predefiniti, come descritto in precedenza.

Per costruire un cilindro convertito, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cilindro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cilindro**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento. L'elemento selezionato può essere di qualsiasi tipo.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cilindro interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
COSTR/CILINDRO,CONV,elem_1, (DIPENDENTE | INDIPENDENTE)
```

Modifica della direzione di un cilindro

È possibile costruire un cilindro con un vettore invertito.

Per costruire un cilindro con vettori inversi, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cilindro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cilindro**).
2. Selezionare l'opzione **Inverti** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento. L'elemento selezionato *deve* essere un cilindro.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cilindro interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/CILINDRO,INV,elem_1
```

Costruzione di un cilindro estratto

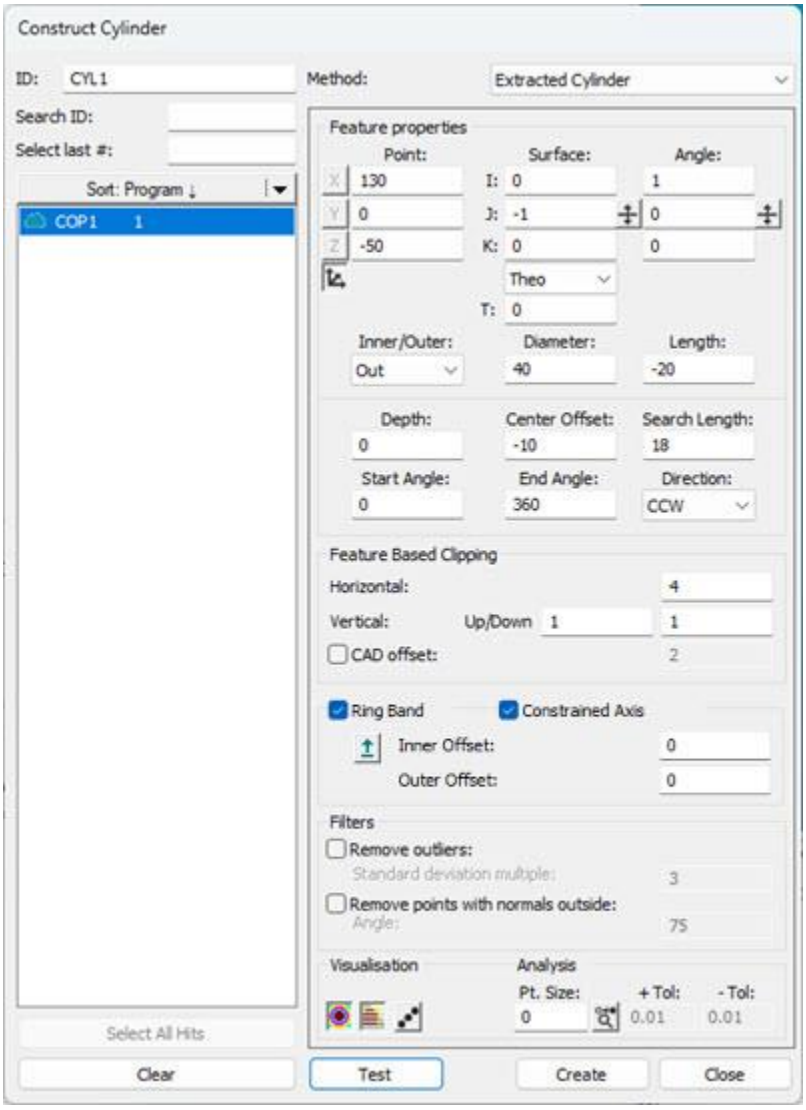
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire un cilindro estratto dalla scansione di una nuvola di punti o di una mesh.

Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cilindro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cilindro**) o usare la barra degli strumenti **Elemento costruito** (**Visualizza | Barre degli strumenti | Elementi costruiti**).



Finestra di dialogo Costruzione Cilindro - Opzione Cilindro estratto

3. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Cilindro estratto**.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare la mesh o la nuvola di punti da cui si desidera estrarre il cilindro.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale, o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** nella sezione **Punto** del riquadro **Proprietà dell'elemento**.
6. Nella sezione **Superficie** del riquadro **Proprietà dell'elemento** specificare il vettore della superficie nelle caselle **I**, **J** e **K**. Nella sezione **Angolo** immettere i valori dell'angolo del vettore. Per immettere il valore dello spessore del materiale è possibile usare l'elenco **Tipo di spessore del materiale** e la sottostante casella **T**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Usa spessore" in questa documentazione.

È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

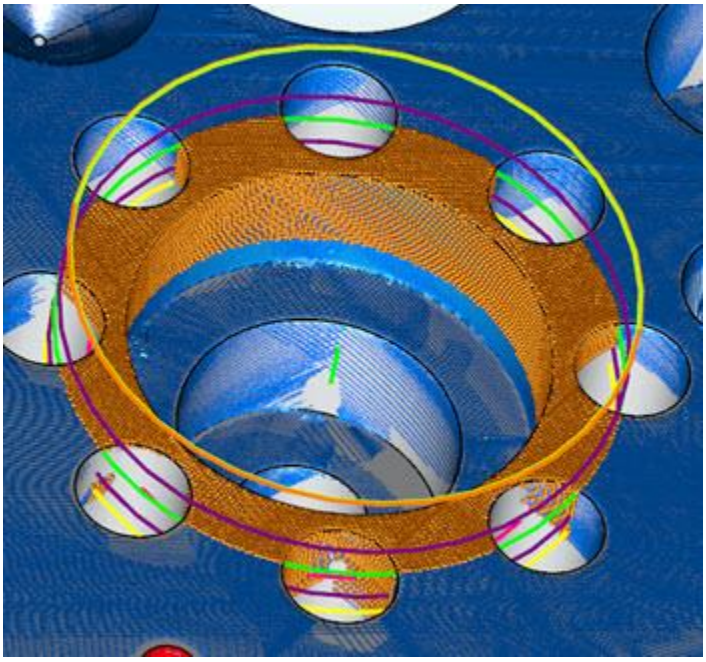
Inverti vettori

Polari/Cartesiane

Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Usare l'elenco **Interno/Esterno** per specificare se il cilindro estratto è un cilindro interno o esterno.
8. Immettere diametro e larghezza del cilindro nelle rispettive caselle. Il valore del **diametro** specifica il diametro inziale del cilindro e il valore della **lunghezza** specifica la lunghezza (altezza) dell'asse del cilindro. Il parametro **Lunghezza** è valido solo come valore nominale. PC-DMIS non esegue alcuna misurazione della lunghezza reale.
9. Immettere il valore della **quota**. Questo parametro controlla la posizione del punto focale del laser in relazione al diametro esterno del cilindro (per i cilindri esterni) o l'asse del cilindro (per i cilindri interni). Questo permette di controllare la traccia della striscia laser sulla superficie del cilindro, specificando la distanza tra la superficie del cilindro e la sorgente laser. Se il valore della quota è 0, l'elemento sarà calcolato all'altezza del piano della superficie, usando i dati che si trovano alla minima distanza possibile dalla superficie del piano. Per un qualsiasi altro valore della quota, il software calcola l'elemento a quella quota.
10. Immettere il valore dello **scostamento dal centro**. Questo valore specifica la distanza dal centro in cui il laser inizia a misurare il cilindro. Se non si immette il valore della **lunghezza di ricerca**, il valore dello scostamento dal centro indica dove inizia la misura.
11. Immettere il valore della **lunghezza di ricerca**. Questa specifica la distanza a partire dallo **scostamento dal centro** che il laser misura sul cilindro. Per esempio, se lo **scostamento dal centro** è pari a zero e la **lunghezza di ricerca** è pari a 20, il laser inizia a misurare +20 unità a partire dallo **scostamento dal centro**.

PC-DMIS traccerà la zona di estrazione e la centrerà intorno al punto con posizione XYZ. Questa casella definisce la zona usata da PC-DMIS per l'estrazione del cilindro. La superficie è rappresentata dal cilindro giallo. Il cilindro giallo rappresenta anche la zona orizzontale e quello verde la zona verticale. I punti arancione sono i punti presi in considerazione per l'estrazione.



Esempio di cilindro estratto costruito che mostra i punti candidati.

12. Le caselle **Angolo inziale** e **Angolo finale** consentono di modificare gli angoli iniziale e finale dell'elemento predefiniti. Per i dettagli su questa caselle, vedere l'argomento "Angoli inziale e finale" in questa documentazione.
13. Si può usare l'elenco **Direzione** per specificare la direzione in cui PC-DMIS acquisisce i punti. Per i dettagli, vedere "Elenco Direzione" in questa documentazione.
14. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire i valori nelle caselle **Orizzontale**, **Verticale superiore/inferiore** e **Verticale**. Questi valori impostano le dimensioni della regione verde della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.

    In alternativa, con l'opzione **Scostamento CAD**è possibile tagliare i dati laser entro un bordo distanziato intorno a tutti gli elementi CAD su una superficie. Questo è chiamato anche *Segregazione CAD*. Per i dettagli, vedere la sezione "Scostamento dal CAD" dell'argomento "Parametri di taglio basati sugli elementi" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

15. Se si desidera specificare i valori degli scostamenti delle fasce circolari, selezionare la casella di opzione **Fascia circolare** e immettere i valori della **distanza interna** e della **distanza esterna**. Fare clic sulla casella di opzione **Asse vincolato** per vincolare l'elemento Cilindro al vettore del piano circostante. Per i dettagli sull'uso della **fascia circolare** vedere l'argomento "Parametri della fascia circolare" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

16. Se si desidera filtrare i punti anomali, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** nel riquadro **Filtri**, e definire il valore del **Coefficiente moltiplicativo della deviazione standard** per determinare quali punti PC-DMIS deve considerare anomali ed escludere.
17. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

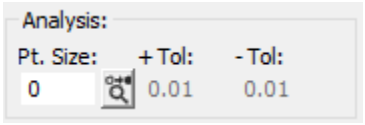
18. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato

finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



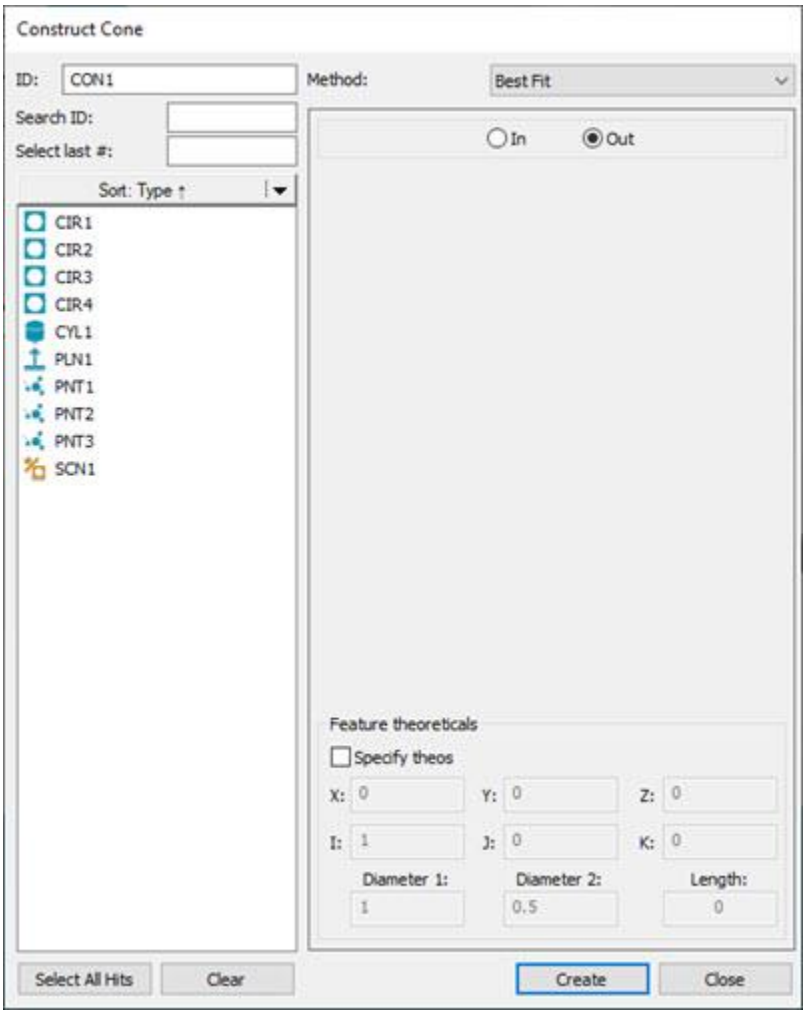
- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

19. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
20. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
CYL1=FEAT/CYLINDER,CARTESIAN,IN
    THEO/<40,30,0>,<0,0,-1>,30,-10
    ACTL/<39.964,30.083,-0.017>,<0.2861179,-
    0.068509,-0.9557422>,33.876,-10
    ANGLE VEC=<-1,0,0>
    DEPTH=15
    CENTER OFFSET=2
    SEARCH LENGTH=5
    START ANG=0,END ANG=360
    DIRECTION=CCW
    THEO_THICKNESS,0,
    HORIZONTAL CLIPPING=5,VERTICAL CLIPPING=10
    USE CAD SEGREGATION=ON,CAD OFFSET=2
    RINGBAND=ON,INNER OFFSET=2,OUTER OFFSET=2
    USE OUTLIER REMOVAL=OFF
    REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
    CONSTR/CYLINDER,EXTRACTED,REF=COP1
```

Costruzione di un elemento Cono



Finestra di dialogo Costruzione cono

In PC-DMIS sono disponibili vari metodi per la generazione di un cono. La tabella seguente elenca i vari tipi di cono costruiti e i relativi elementi di input necessari. Per alcuni possono non essere necessari input, mentre per altri ne sono necessari sei o più. Nella tabella seguente, il termine 'Qualsiasi' indica che può essere usato qualsiasi tipo di elemento come input per la costruzione. PC-DMIS permette di selezionare gli elementi in qualsiasi ordine.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di elementi di input necessari	Elemento primario	Elemento secondario	Comments
Cono automatico	-	-	-	-	Vedere "Costruzione automatica di un cono".
Cono best-fit	BF	Sono necessari almeno 6 input.	-	-	Costruisce un cono best-fit usando gli input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli gli elementi di input raccomandati.
Cono best-fit con ricompensazione	BFRE	Sono necessari almeno 6 input. Un elemento deve essere un punto.	-	-	Costruisce un cono best-fit usando gli input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli elementi di input

					raccomandati.
Cono convertito	GREZZA	1	Qualsiasi	-	Costruisce un cono in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.
Cono proiettato	PROIEZ	1 o 2	Qualsiasi	Piano	Se si usa un elemento di input, il cono viene proiettato sul piano di lavoro.
Cono inverso	INV	1	Cono	-	Costruisce un cono con il vettore di un asse invertito.
Cono estratto	CONO_ESTRATTO	1	Nuvola o mesh	-	Costruisce un cono estratto da una nuvola di unti o da una mesh in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato del cono.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un cono, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cono** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cono**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare il metodo "Cono costruito". Le opzioni disponibili sono:
    - Cono automatico
    - Best Fit
    - Cono Best fit con ricompensazione
    - Cono proiettato
    - Cono convertito
    - Cono in direzione inversa
    - Cono estratto

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

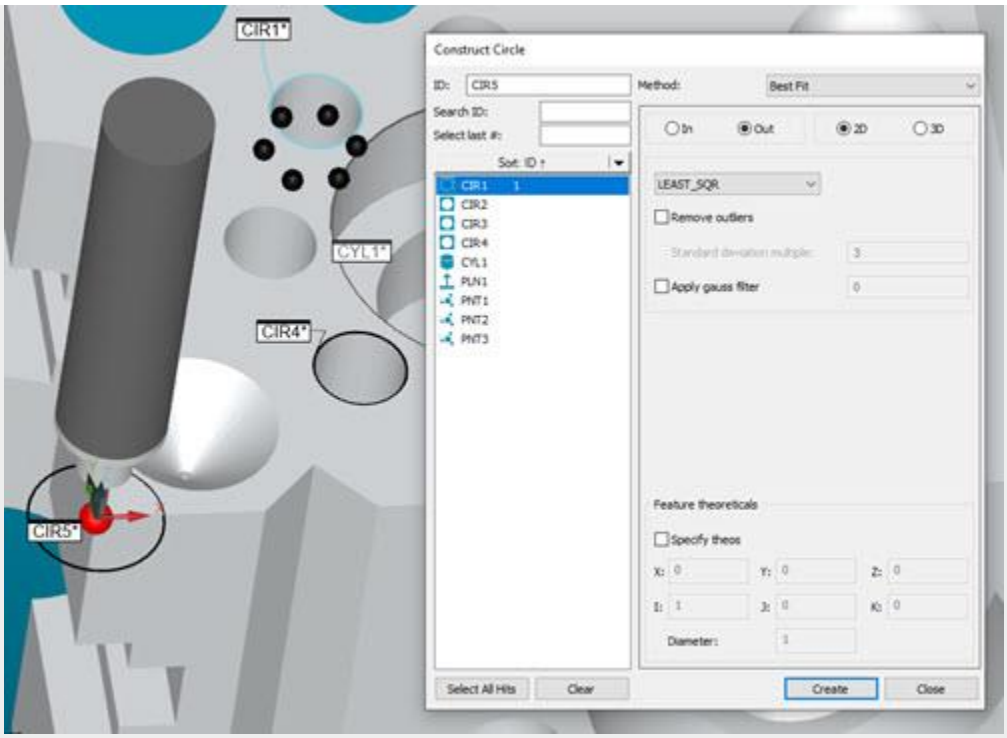
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

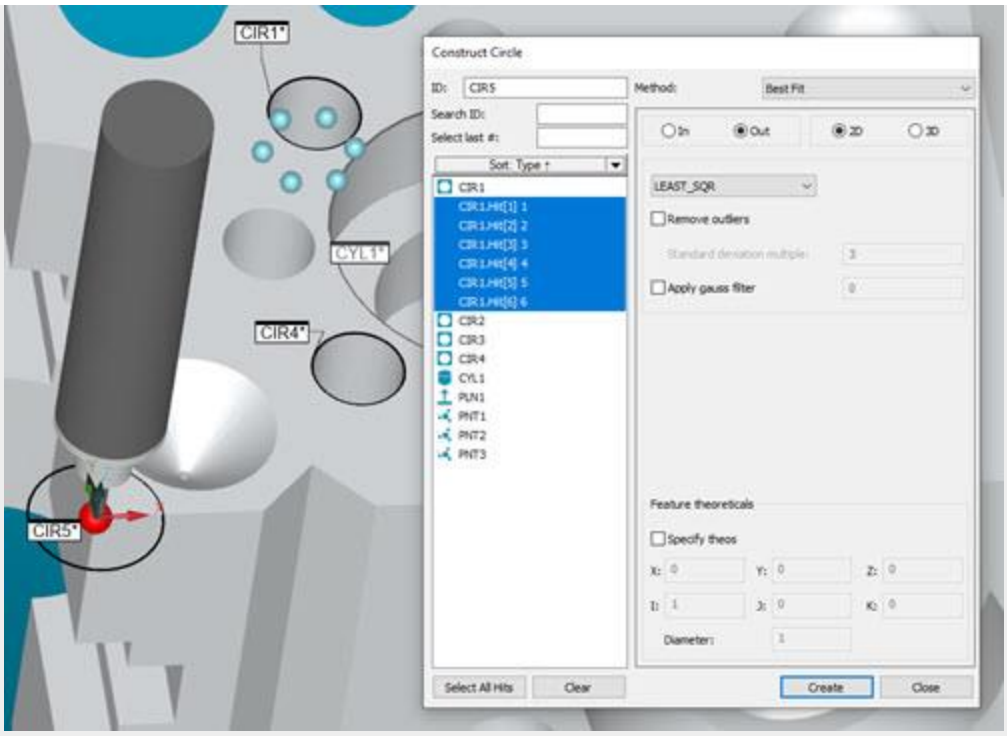
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

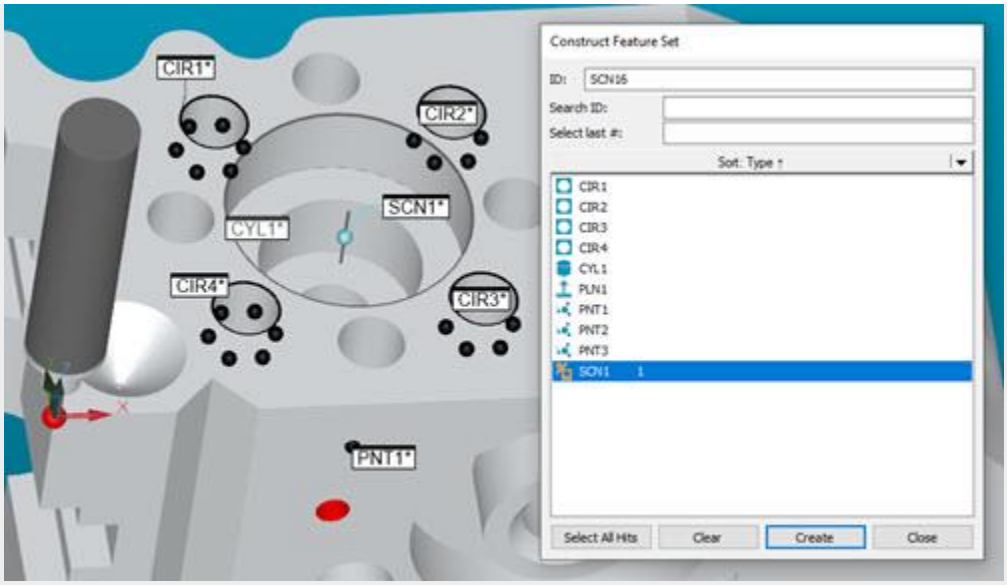
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

3. Usare la tabella precedente per selezionare nell'elenco **Elemento** gli elementi in base al metodo selezionato.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cono interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
nome_elemento=ELEM/CONO,ALTER1,ALTER4,ANG
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,ang
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,ang
GENERA/ALTER2,ALTER3,.....

nome_elemento=ELEM/CONO,ALTER1,ALTER4,LUNG
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,lunghezza,diam
_1,diam_2
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,lunghezza,dia
m_1,diam_2
GENERA/ALTER2,ALTER3,.....
```

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

ALTER1 **= POL o RETT**

ALTER2 **= CONO**

ALTER3 = **BF/BFRE/CONV/PROIEZ/INV**

*ALTER4***= IN / OUT**

ALTER5 **= ANG / LUNG**

Le prime tre righe mostrate nella finestra di modifica sono le stesse per tutti i coni costruiti. Se l'elemento è vincolato o non vincolato, i valori teorici e reali visualizzati varieranno. La quarta riga sarà leggermente differente, in base al tipo di elemento che si sta costruendo. È possibile passare da un tipo all'altro di di cono posizionando il cursore su ALTER e facendo clic con il pulsante sinistro del mouse. È possibile utilizzare anche la tastiera per passare tra i vari campi di alternanza. (Vedere "Tasti funzione della modalità di comando" nel capitolo "Uso della finestra di modifica").

Quando sono interessati due o più elementi, PC-DMIS determina automaticamente l'ordine corretto degli elementi di input. Questo aumenta la precisione del processo di misurazione.

Il metodo predefinito per la costruzione di coni è Auto. Questa opzione determina automaticamente il modo migliore per costruire un cono usando uno o più elementi di input. Vedere "Costruzione automatica di un cono"

Nei paragrafi seguenti vengono descritte le opzioni disponibili per la costruzione di un cono.

Cono interno o esterno

Le opzioni **In** e **Out** indicano a PC-DMIS se il cono deve essere costruito come cono interno o esterno.

- Se si seleziona l'opzione **In**, PC-DMIS costruirà il cono come cono interno.
- Se invece si seleziona l'opzione **Out**, PC-DMIS costruirà il cono come cono esterno.

Costruzione automatica di un cono

La tabella "Elenco degli elementi di input" indica il tipo di cono che è possibile costruire quando si selezionano specifici elementi di input e si sceglie il metodo **Auto**. L'ordine di selezione degli elementi non è importante. Se si selezionano uno o più elementi di input non corretti, PC-DMIS visualizza un messaggio di errore e non costruisce automaticamente il tipo di elemento indicato.

Per far sì che PC-DMIS determini automaticamente il miglior metodo di costruzione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cono** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cono**).
2. Selezionare l'opzione **Auto** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi desiderati in base alla seguente tabella "Elenco degli elementi di input".
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cono interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Elenco degli elementi di input

Elementi di input	Costruzione
Sei o più elementi	Cono best-fit
Qualsiasi cono	Cono inverso
Qualsiasi elemento (tranne Cono o insieme)	Cono convertito
Qualsiasi insieme	Cono best-fit
Piano + un elemento qualsiasi	Cono proiettato

Costruzione di un cono best-fit o di ricompensazione best-fit

È possibile costruire un cono best fit usando sei o più punti. I primi tre punti di input devono trovarsi approssimativamente su una sezione trasversale del piano del cono perpendicolare all'asse. Gli altri punti devono essere posizionati sopra o sotto il piano definito dai primi tre punti, ma non su entrambi i lati del piano. Questo metodo di misurazione consente di ottenere i risultati migliori. PC-DMIS calcola un cono secondo il metodo dei *minimi quadrati*, in base al quale PC-DMIS minimizza la distanza quadratica media dei punti dal cono.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Per costruire un cono best-fit o di ricompensazione best-fit, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cono** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cono**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare l'opzione **Best fit** o **Best fit con ricompensazione**.
3. Selezionare almeno sei elementi nell'elenco **Elemento**.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cono interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando nella finestra di modifica per un elemento Cono costruito Best fit sarebbe la seguente:

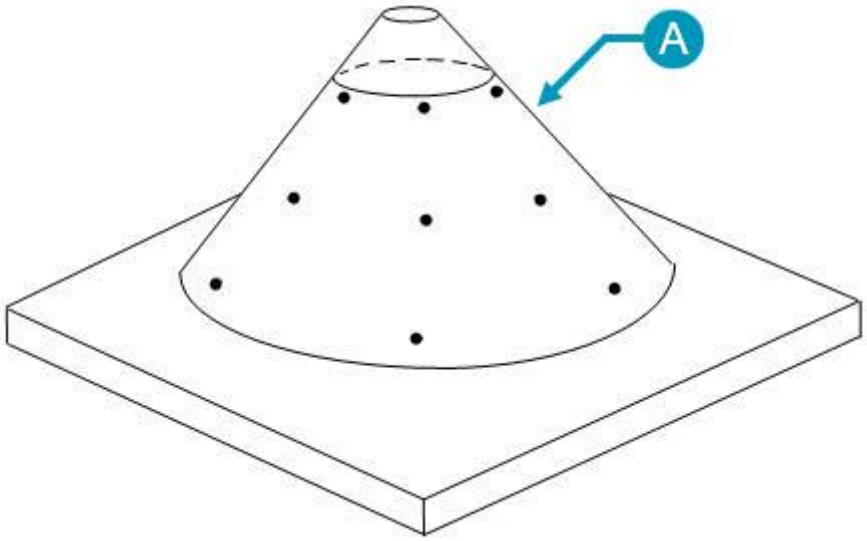
COSTR/CONO,BF,*elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5,elem_6*

PC-DMIS usa per la costruzione i punti misurati.

La riga di comando nella finestra di modifica per un elemento Cono costruito Best fit con ricompensazione sarebbe la seguente:

COSTR/CONO,BFRE,*elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5,elem_6*

PC-DMIS usa per la misurazione il centro del tastatore.



A - *Cono best fit costruito con nove punti.*

Costruzione di un cono con 6 o più punti

Costruzione di un cono proiettato

È possibile costruire un cono proiettando un elemento qualsiasi su un piano. Se l'elemento di input proiettato non è un cono, PC-DMIS usa i valori predefiniti per l'angolo compreso e le due lunghezze degli assi. La prima lunghezza è la distanza tra il vertice e il primo cerchio. La seconda lunghezza è la distanza tra i due cerchi. Se esiste un solo elemento di input, la proiezione verrà eseguita sul piano di lavoro.

Per costruire un cono proiettato, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cono** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cono**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Proiezione**.
3. Nell'elenco **Elemento**. selezionare uno *o* due elementi. Se si seleziona solo un elemento, questo può essere di qualsiasi tipo. Se si selezionano due elementi, il primo può essere di qualsiasi tipo, ma il secondo *deve* essere un piano.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cono interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/CONO,PROIEZ,elem_1,(elem_2)
```

Costruzione di un cono convertito

È possibile costruire un cono tramite la trasformazione di un elemento qualsiasi. PC-DMIS costruisce il cono in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input. Se l'elemento di input non è un cono, PC-DMIS usa un valore predefinito per l'angolo compreso. Se l'elemento di input non è un elemento lineare (linea, cilindro o asola), per la lunghezza dell'asse PC-DMIS usa un valore predefinito.

Si può modificare il diametro del cono; ciò trasforma il cono da DIPENDENTE in INDIPENDENTE. Questo significa che quando l’elemento viene eseguito, la dimensione non varia in base all’elemento in input, ma è indipendente da tale elemento, mentre la posizione ed il vettore restano dipendenti dall’elemento in input. Ciò permette di avere il controllo della dimensione del cono nei casi in cui l’elemento in input sia adimensionale, come nel caso di un punto. Il campo DIPENDENTE/INDIPENDENTE è un campo alternativo su cui si può intervenire.

PC-DMIS usa per tutti i calcoli i nuovi attributi (ad esempio, se è stato modificato il semiangolo) anziché i valori predefiniti, come descritto in precedenza.

Per costruire un cono convertito, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cono** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cono**).

2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento di qualsiasi tipo.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cono interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/CONO,CONV,elem_1, (DIPENDENTE | INDIPENDENTE)
```

Modifica della direzione di un cono

È possibile costruire un cono con un vettore invertito.

Per costruire un cono inverso, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cono** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cono**).
2. Selezionare l'opzione **Inverti** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento. L'elemento selezionato *deve* essere un cono.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Cono interno o esterno" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/CONO,INV,elem_1
```

Costruzione di un cono estratto

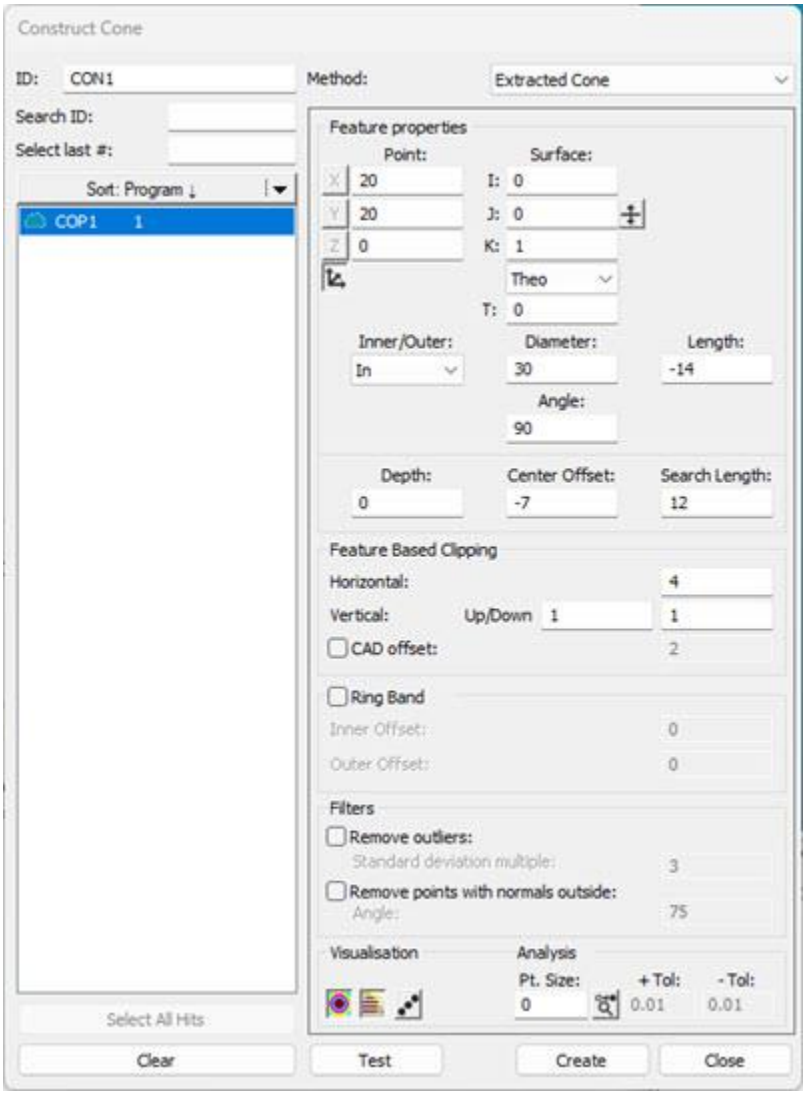
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire un cono estratto dalla scansione di una nuvola di punti o di una mesh.

Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione cono** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Cono**) o usare la barra degli strumenti **Elemento costruito** (**Visualizza | Barre degli strumenti | Elementi costruiti**).



Finestra di dialogo Costruzione cono - Cono estratto

3. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Cono estratto**.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare la mesh o la nuvola di punti da cui si desidera estrarre il cono.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale, o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** nella sezione **Punto** del riquadro **Proprietà dell'elemento**.
6. Nella sezione **Superficie** del riquadro **Proprietà dell'elemento** specificare il vettore della superficie nelle caselle **I**, **J** e **K**. Nella sezione **Angolo** immettere i valori dell'angolo del vettore. Per immettere il valore dello spessore del materiale è possibile usare l'elenco **Tipo di spessore del materiale** e la sottostante casella **T**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Usa spessore" in questa documentazione.

È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

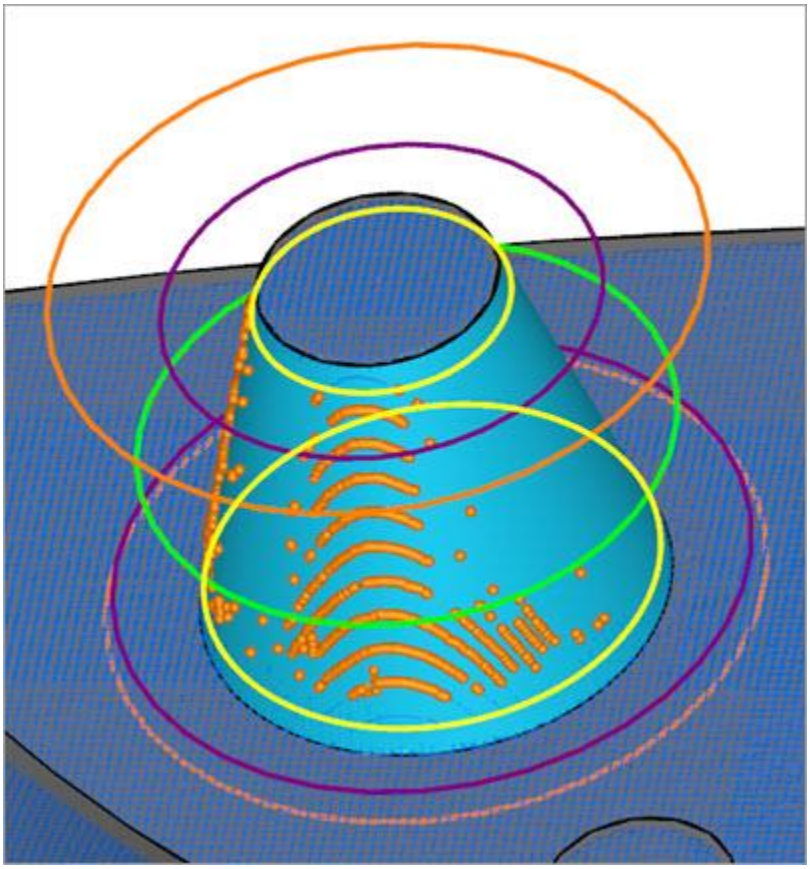
Inverti vettori

Polari/Cartesiane

Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Usare l'elenco **Interno/Esterno** per specificare se il cono estratto è un cono interno o esterno.
8. Immettere diametro e larghezza del cono nelle rispettive caselle. Il valore del **diametro** specifica il diametro inziale del cono e il valore della **lunghezza** specifica la lunghezza (altezza) dell'asse del cono. Il parametro **Lunghezza** è valido solo come valore nominale. PC-DMIS non esegue alcuna misurazione della lunghezza reale.
9. Immettere il valore dell'**angolo**. Si tratta dell'angolo interno del cono.
10. Immettere il valore della **quota**. Questo parametro controlla la posizione del punto focale del laser in relazione al diametro esterno del cono (per i coni esterni) o dell'asse del cono (per i coni interni). Questo permette di controllare la traccia della striscia laser sulla superficie del cono, specificando la distanza tra la superficie del cono e la sorgente laser. Se il valore della quota è 0, l'elemento sarà calcolato all'altezza del piano della superficie, usando i dati che si trovano alla minima distanza possibile dalla superficie del piano. Per un qualsiasi altro valore della quota, il software calcola l'elemento a quella quota.
11. Immettere il valore dello **scostamento dal centro**. Questo valore specifica la distanza dal centro in cui il laser inizia a misurare il cono. Se non si immette il valore della **lunghezza di ricerca**, il valore dello scostamento dal centro indica dove inizia la misura.
12. Immettere il valore della **lunghezza di ricerca**. Questa specifica la distanza a partire dallo **scostamento dal centro** che il laser misura sul cono. Per esempio, se lo **scostamento dal centro** è pari a zero e la **lunghezza di ricerca** è pari a 20, il laser inizia a misurare +20 unità a partire dallo **scostamento dal centro**.

    PC-DMIS traccerà la zona di estrazione e la centrerà intorno al punto con posizione XYZ. Questa casella definisce la zona del cilindro usata da PC-DMIS per l'estrazione del cono. La superficie è rappresentata dal cilindro giallo. Il cilindro giallo rappresenta anche la zona orizzontale e quello verde la zona verticale. I punti arancione sono i punti presi in considerazione per l'estrazione.



Esempio di cono estratto che mostra i punti candidati.

13. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire i valori nelle caselle **Orizzontale**, **Verticale superiore/inferiore** e **Verticale**. Questi valori impostano le dimensioni della regione verde della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.

    In alternativa, con l'opzione **Scostamento del CAD**è possibile tagliare i dati laser entro un bordo distanziato intorno a tutti gli elementi CAD su una superficie. Questo è chiamato anche *Segregazione CAD*. Per i dettagli, vedere la sezione "Scostamento del CAD" dell'argomanto "Parametri di taglio basati sugli elementi" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

14. Se si desidera specificare i valori degli scostamenti della fascia circolare, selezionare la casella di opzione **Fascia circolare** e immettere i valori della **distanza interna** e della **distanza esterna**. Per i dettagli sull'uso della **fascia circolare** vedere l'argomento "Parametri della fascia circolare" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

15. Se si desidera filtrare i punti anomali, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** nel riquadro **Filtri**, e definire il valore del **Coefficiente moltiplicativo della deviazione standard** per determinare quali punti PC-DMIS deve considerare anomali ed escludere.
16. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

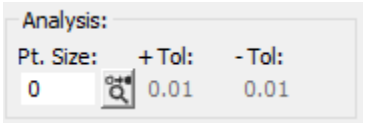
17. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato

finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

18. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
19. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
CON1=FEAT/CONE,CARTESIAN,OUT
    THEO/<69,90,13.995>,<0,0,-1>,30,13.995,8
    ACTL/<68.873,89.926,13.994>,<0.0061449,0.0001119
    ,-0.9999811>,30.367,13.995,7.893
    DEPTH=0
    CENTER OFFSET=6.998
    SEARCH LENGTH=11.995
    THEO_THICKNESS,0,
    USE CAD SEGREGATION=ON,CAD OFFSET=1
    HORIZONTAL CLIPPING=3,VERTICAL CLIPPING=1
    RINGBAND=OFF
    USE OUTLIER REMOVAL=OFF
    REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
    CONSTR/CONE,EXTRACTED,REF=COP1
```

Variazioni

Il primo esempio mostra il formato del comando di un cono costruito non vincolato nella finestra di modifica con ALTER5 cambiato in ANG.

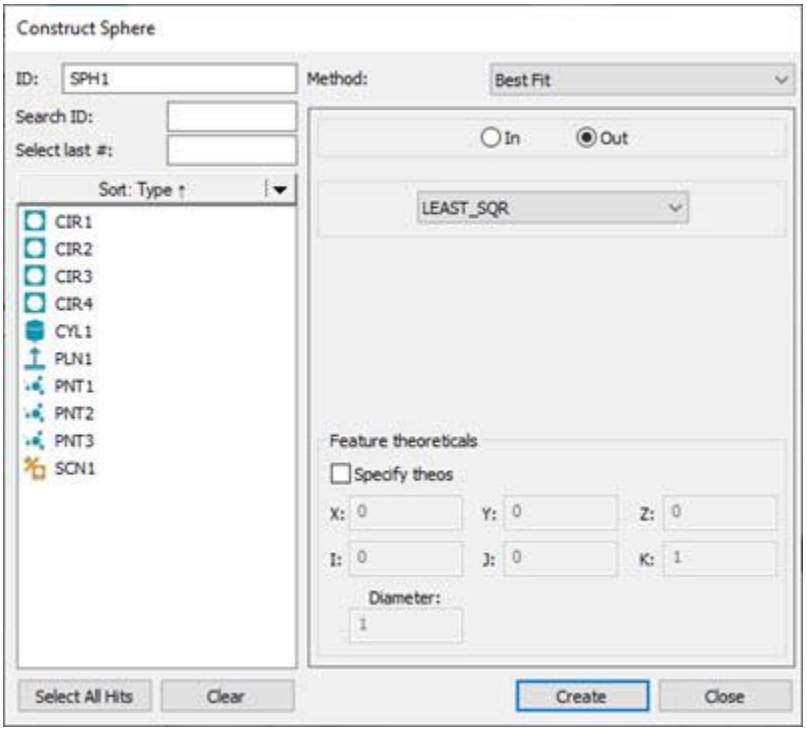
```
nome_elemento=ELEM/CONO,ALTER1,ALTER4,ANG
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,ang
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,ang
GENERA/ALTER2,ALTER3,......
```

Questo esempio mostra il formato del comando di un cono vincolato costruito nella finestra di modifica con ALTER5 cambiato in LUNG.

- Diam_1 è il diametro all'altezza dei primi tre punti.
- Diam_2 è il diametro nel punto più distante rispetto al primo diametro.
- La lunghezza è la distanza tra i due diametri.

```
nome_elemento=ELEM/CONO,ALTER1,ALTER4,LUNGH
TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,lunghezza,diam
_1,diam_2
REALE/coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,lunghezza,dia
m_1,diam_2 GENERA/ALTER2,ALTER3,......
```

Costruzione di un elemento Sfera



Finestra di dialogo Costruzione sfera

In PC-DMIS sono disponibili vari metodi per la costruzione di una sfera. Nella tabella seguente sono riportati i vari tipi di sfere costruiti ed i relativi elementi di input necessari. Per alcuni può non essere necessario specificare alcun elemento di input, mentre per altri sono necessari almeno cinque elementi. Nella tabella, il termine 'Qualsiasi' indica che può essere usato qualsiasi tipo di elemento come input per la costruzione. PC-DMIS permette di selezionare gli elementi in qualsiasi ordine.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di elementi di input necessari	Elemento primario	Elemento secondario	Comments
Sfera automatica	-	-	-	-	Vedere "Costruzione di una sfera automatica".
Sfera best-fit	BF	Sono necessari almeno 5 elementi di input.	-	-	Costruisce una sfera best-fit usando gli elementi di input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli elementi di input raccomandati.
Sfera best-fit con ricompensazione	BFRE	Sono necessari almeno 5 elementi di input. Un elemento deve essere un punto.	-	-	Costruisce una sfera best-fit usando gli elementi di input specificati. Vedere la nota riportata di seguito per gli elementi

					di input raccomandati.
Sfera convertita	GREZZA	1	Qualsiasi	-	Costruisce una sfera in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input.
Sfera proiettata	PROIEZ	1 o 2	Qualsiasi	Piano	Un elemento di input proietterà la sfera sul piano di lavoro.
Sfera inversa	INV	1	Sfera	-	Costruisce una sfera con un vettore invertito.
Sfera estratta	SFERA_ESTRATTA	1	Nuvola o mesh	-	Costruisce una sfera estratta da una nuvola di punti o da una mesh in corrispondenza dell'altezza o del diametro specificato.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire una sfera, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione sfera** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Sfera**).
2. Nell'elenco **Metodo**, selezionare il metodo "Sfera costruita". Le opzioni disponibili sono:
    - Sfera automatica
    - Best Fit
    - Sfera Best fit con ricompensazione
    - Sfera proiettata
    - Sfera convertita
    - Sfera in direzione inversa
    - Sfera estratta

Se per questo elemento si seleziona il metodo **Best Fit** o **Ricomp. best-fit** (Best Fit con ricompensazione), PC-DMIS permette di fare clic sul pulsante **Selezionare tutti i punti di contatto** così da usare per la costruzione i singoli punti di contatto sugli elementi e non i baricentri degli elementi stessi.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

AVVERTENZA! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

PLN1 - Interrompi operazione

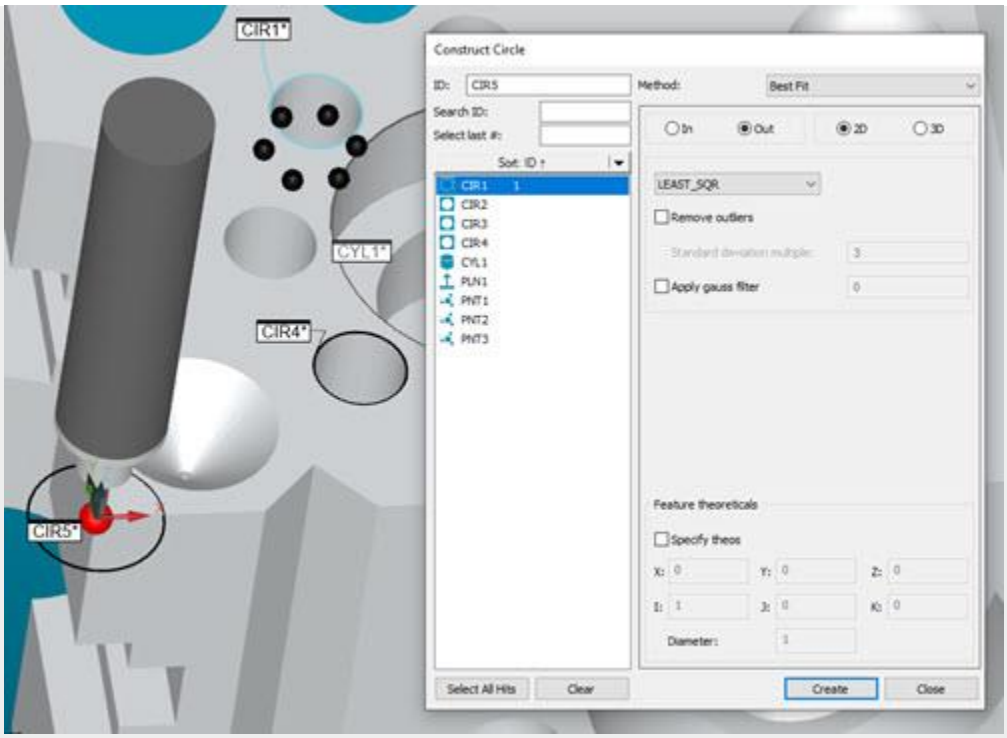
Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

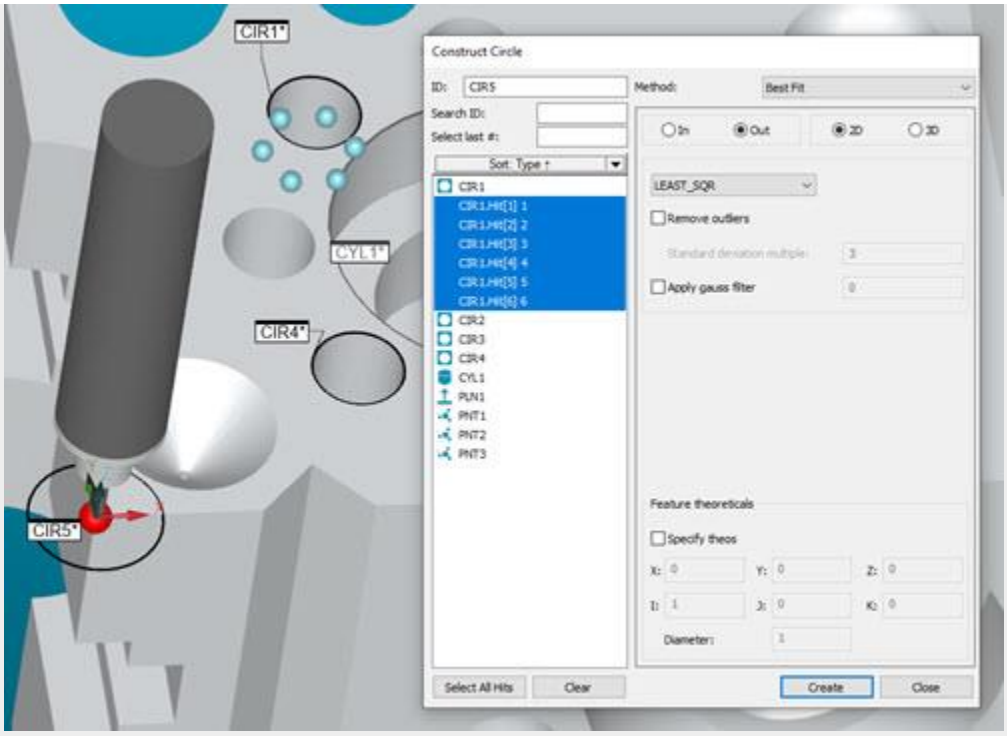
Per creare elementi costruiti a partire dai singoli punti degli elementi di input, procedere come segue:

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'elemento costruito.



Esempio che mostra un elemento selezionato prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto.

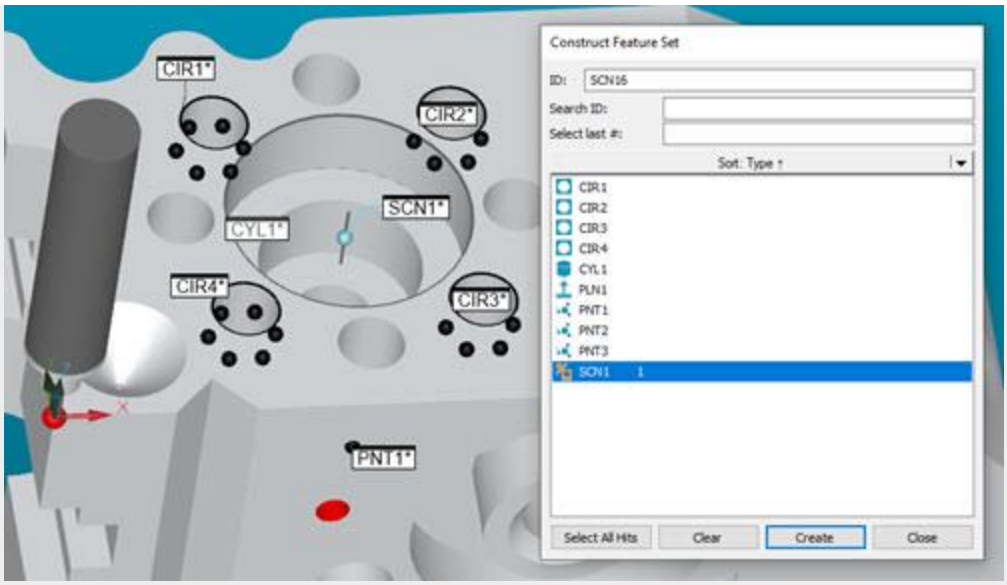
2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'elemento selezionato sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'elemento costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Elemento creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento.

3. Usare la tabella precedente per selezionare nell'elenco **Elemento** gli elementi in base al metodo selezionato.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Sfera interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si è selezionato il metodo Best fit o Best fit con ricompensazione, selezionare nell'elenco **Tipo di Best fit** il tipo di algoritmo di Best fit da usare. Per i dettagli, vedere l'argomento "Tipo di best fit" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per la costruzione di una sfera di esempio è la seguente:

```
nome_elemento=ELEM/SFERA,ALTER1,ALTER4

TEOR/coord_x,coord_y,coord_z,coord_i,vett_j,vett_k,vett,diam

REALE/<coord_x,coord_y,coord_z,vett_i,vett_j,vett_k,diam

GENERA/LTER2,ALTER3
```

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

ALTER1= POL o RETT

ALTER2 = SFERA

ALTER3 = BF/BFRE/CONV/PROIEZ/INV

ALTER4= IN / OUT

Le prime tre righe mostrate nella finestra di modifica sono le stesse per tutte le sfere costruite. La quarta riga sarà leggermente differente, in base al tipo di elemento che si sta costruendo. È passare da un tipo all'altro di sfera posizionando il cursore su ALTER3 e premendo i tasti funzione F7 o F8. (Vedere "Tasti funzione della modalità Comando" nel capitolo "Uso della finestra di modifica").

Quando sono interessati due o più elementi, PC-DMIS determina automaticamente l'ordine corretto degli elementi di input. Questo aumenta la precisione del processo di misurazione.

Il metodo di costruzione predefinito è **Auto**. Questa opzione determina automaticamente il modo migliore per costruire una sfera usando uno o più elementi di input. Vedere "Costruzione di una sfera automatica".

Gli argomenti seguenti descrivono le opzioni disponibili per la costruzione di una sfera.

Sfera interna o esterna

Le opzioni **In** e **Out** indicano a PC-DMIS se la sfera deve essere costruita come sfera interna o esterna.

- Se si seleziona l'opzione **In**, PC-DMIS costruirà la sfera come sfera interna.
- Se invece si seleziona l'opzione **Out**, PC-DMIS costruirà la sfera come sfera esterna.

Costruzione automatica di una sfera

La tabella "Elenco degli elementi di input" indica il tipo di sfera costruita da PC-DMIS in base agli elementi di input specificati e l'opzione **Auto** scelta. L'ordine di selezione degli elementi non è importante. Se si seleziona un elemento di input non corretto, PC-DMIS visualizza un messaggio di errore e non costruisce automaticamente il tipo di elemento indicato.

Per far sì che PC-DMIS determini automaticamente il miglior metodo di costruzione, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione sfera** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Sfera**).
2. Selezionare l'opzione **Auto** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi desiderati in base alla seguente tabella "Elenco degli elementi di input".
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Sfera interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Elenco degli elementi di input

Elementi di input	Costruzione
Quattro o più elementi	Sfera best-fit
Qualsiasi sfera	Sfera inversa
Qualsiasi elemento (tranne Sfera o Insieme)	Sfera convertita
Qualsiasi insieme	Sfera best-fit
Piano + un elemento qualsiasi	Sfera proiettata

Costruzione di una sfera best-fit o di ricompensazione best-fit

È possibile costruire una sfera best fit usando cinque o più punti. PC-DMIS calcola una sfera secondo il metodo dei *minimi quadrati*, in base al quale PC-DMIS minimizza la distanza quadratica media dei punti dalla sfera.

Con le costruzioni Best Fit (BF) o di ricompensazione best fit (BFRE), anche se si può usare come elemento di input qualsiasi tipo di elemento, i tipi BF e BFRE sono tipicamente usati con gli elementi Punto o con insiemi di punti (una scansione di punti, un insieme di elementi con punti, o un'espressione che genera un array di punti).

Per i dettagli sull'uso dei metodi Best Fit e Best Fit con ricompensazione per costruire elementi, vedere gli argomenti "Informazioni sulle costruzioni Best Fit (BF) e Best Fit con ricompensazione (BFRE)" nella documentazione della versione base di PC-DMIS..

Per costruire una sfera best-fit o di ricompensazione best-fit, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione sfera** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Sfera**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Best-fit** o **Best-fit con ricompnsazione** (riportate come **Best fit** e **Ricomp. best fit**).
3. Selezionare cinque o più elementi nell'elenco **Elemento**.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Sfera interna o esterna" in questa documentazione.
5. Nell'elenco **Tipo di Best fit** selezionare il tipo di algoritmo di Best fit da usare. Per i dettagli, vedere l'argomento "Tipo di Best fit (per una sfera)" in questa documentazione.
6. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando nella finestra di **modifica** per un elemento Sfera costruita Best fit sarebbe la seguente:

Costruzione di nuovi elementi a partire da elementi esistenti

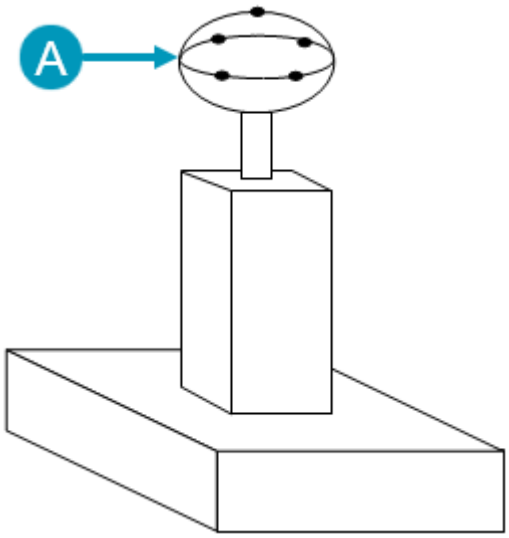
```
COSTR/SFERA,BF,elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5...
```

PC-DMIS usa per la costruzione i punti misurati.

La riga di comando nella finestra di **modifica** per un elemento Sfera costruita Best fit con ricompensazione sarebbe la seguente:

```
COSTR/SFERA,BFRE,elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5...
```

PC-DMIS usa per la misurazione il centro del tastatore.



A - *Sfera Best-fit costruita con cinque punti.*

Costruzione di una sfera da cinque o più punti

Tipo di best fit (per una sfera)

Un elenco dei tipi di metodi Best fit diventa disponibile se si seleziona il metodo **Best Fit** o **Best fit con ricompensazione** durante la costruzione della sfera.

I tipi di metodi Best fit disponibili per la costruzione di una sfera sono:

- MIN_QUAD
- SEP_MIN
- MAX_INSCR
- MIN_CIRCOS
- RAG_FISSO
- MIN_SFERA_LIM

Di seguito sono descritti i seguenti tipi:

MIN_QUAD
Minimi quadrati - Questo tipo di calcolo fornisce un metodo di adattamento che minimizza la media dei quadrati delle distanze radiali dei punti dalla sfera. La radice quadrata di questa quantità è il valore quadratico medio (RMS - Root Mean Square) della distanza.. Poiché la distanza RMS si basa su una media, alcuni punti potrebbero essere più lontani rispetto alla distanza RMS dalla sfera calcolata.

SEP_MIN
Separazione minima - Questo tipo di calcolo genera una circonferenza che è una via di mezzo tra due cerchi concentrici contenenti i punti di dati, con la differenza dei relativi raggi il più piccola possibile. La formula Min/Max utilizzata dal calcolo MIN_SEP riduce al minimo l'errore massimo, o la deviazione, dai dati di input alla circonferenza. L'errore Min/Max è pari alla metà della separazione minima. Nessun dato di input (o elemento di input) giacerà oltre l'errore Min/Max del valore Min/Max della circonferenza. Questo calcolo determina se i tutti i dati di input (o gli elementi di input) si trovano entro le tolleranze specificate.

MAX_INSC
Massima inscritta - Questo tipo di calcolo genera una sfera vuota con il diametro più largo possibile che giace all'interno dei dati. PC-DMIS per prima cosa calcola una sfera minima circoscritta e richiede che il centro della sfera massima inscritta giaccia all'interno di essa. Questa opzione può essere usata per un elemento sferico interno che richiede una sfera esterna di accoppiamento. Ad esempio, se i dati di input rappresentano una sfera interna, questo calcolo restituisce una sfera con il diametro della più grande sfera esterna che rientra nella sfera interna. Non usare questo tipo di calcolo per archi minori di 90 gradi.

MIN_CIRCOS
Minima circoscritta - Questo tipo di calcolo genera una sfera con il diametro più piccolo possibile che racchiude i dati di input (o gli elementi di input). Questa opzione può essere usata quando si misura una sfera esterna che deve adattarsi a una sfera interna di accoppiamento. L'elemento risultante sarà la sfera interna più piccola che si adatta alla sfera esterna. Non usare questo tipo di calcolo per archi minori di 180 gradi.

RAG_FISSO
Raggio fisso - Questo tipo di calcolo crea una sfera con un determinato diametro, posizionata in modo che la distanza radiale massima dei punti dalla sfera sia ridotta al minimo. Esso è simile all'algoritmo Max/Min usato per il calcolo della separazione minima tranne per il fatto che, poiché il diametro si conosce in anticipo, il raggio non può variare. Può variare soltanto la posizione della sfera.

MIN_SFERA_LIM
Minima sfera limitata - Questo algoritmo calcola la più piccola sfera che contiene i punti di input. Questo è il tipo di algoritmo richiesto per la prova di accettazione della norma ISO 10360 – XX. Gli elementi di input devono essere sfere, non punti.

Per le dimensioni di forma legacy (Circolarità, Cilindricità, Planarità e Rettilineità) nonché per la linea RN della dimensione Posizione, PC-DMIS usa la risoluzione dell'elemento. L'opzione scelta per impostazione predefinita è Minimi quadrati. Tuttavia, è possibile decidere di risolvere l'elemento utilizzando gli algoritmi di regressione Separazione minima, Massimo inscritto, Minimo circoscritto o Raggio fisso.

D'altra parte, PC-DMIS calcola i comandi di forma della Tolleranza geometrica usando l'algoritmo di Chebychev (Min/Max) come richiesto dallo standard Y14.5. A causa del diverso metodo di calcolo, le dimensioni di forma calcolate da PC-DMIS con i comandi di tolleranza geometrica saranno in genere leggermente più piccole delle relative controparti legacy.

Costruzione di una sfera proiettata

È possibile costruire una sfera proiettando un elemento qualsiasi sul piano di lavoro. PC-DMIS proietta la sfera in corrispondenza dell'intersezione tra il piano e l'elemento. Se esiste un solo elemento di input, proietterà il punto sul piano di lavoro. Quando si proietta un elemento sul piano di lavoro, si consiglia di specificare il diametro desiderato, altrimenti PC-DMIS userà automaticamente il diametro del tastatore.

Per costruire una sfera proiettata, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione sfera** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Sfera**).
2. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Proiezione**.
3. Selezionare uno o due elementi nell'elenco **Elemento**. Il primo elemento può essere di qualsiasi tipo. Il secondo elemento deve essere un piano.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Sfera interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/SFERA,PROIEZ,elem_1,(elem_2)
```

Costruzione di una sfera convertita

È possibile costruire una linea tramite la trasformazione di un elemento qualsiasi. PC-DMIS costruisce il cerchio in corrispondenza del baricentro dell'elemento di input. Se viene utilizzato un punto su una lamiera, il diametro corrisponde al diametro del tastatore. Per alcuni elementi di lamiera (ad esempio, asole e asole aperte), come diametro viene usata la larghezza. Per gli elementi che non hanno diametro (ad esempio, linee, punti e così via), viene usato un valore pari a quattro volte il diametro del tastatore.

Si può modificare il diametro del cerchio; ciò trasforma il cerchio da DIPENDENTE in INDIPENDENTE. Quando la sfera viene eseguita, il diametro non varierà in base all'elemento in input, ma sarà indipendente dall'elemento stesso, mentre la posizione ed il vettore restano dipendenti dall'elemento in input. Ciò permette di avere il controllo del diametro nei casi in cui l'elemento in input non presenti alcun diametro, come nel caso di un punto. Il campo DIPENDENTE/INDIPENDENTE è un campo che si può abilitare/disabilitare.

PC-DMIS userà per tutti i calcoli il valore di questo diametro anziché il valore predefinito, come descritto in precedenza.

Per costruire una sfera convertita, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione sfera** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Sfera**).
2. Selezionare l'opzione **Convertito** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento di qualsiasi tipo.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Sfera interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/SFERA,CONV,elem_1, (Dipendente | Indipendente)
```

Modifica della direzione di una sfera

È possibile costruire una sfera con un vettore invertito.

Per costruire una sfera inversa, effettuare le seguenti operazioni:

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione sfera** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Sfera**).
2. Selezionare l'opzione **Inverti** nell'elenco **Metodo**.
3. Nell'elenco **Elemento** selezionare un elemento. L'elemento deve essere una sfera.
4. Selezionare l'opzione **Interno** o **Esterno**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Sfera interna o esterna" in questa documentazione.
5. Se si desidera modificare i valori teorici di un elemento, selezionare la casella di opzione **Dati teorici elemento** e immettere i valori. Per i dettagli, vedere l'argomento "Specifica di dati teorici degli elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.
6. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/SFERA,INV,elem_1
```

Costruzione di una sfera estratta

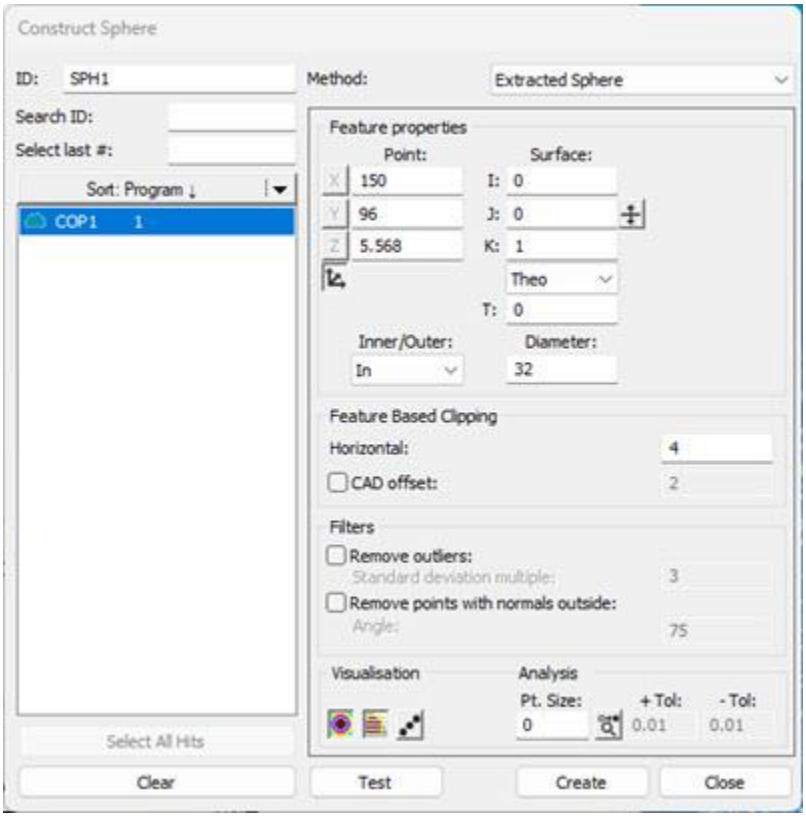
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

È possibile costruire una sfera estratta dalla scansione di una nuvola di punti o di una mesh.

Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione sfera** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Sfera**) o usare la barra degli strumenti **Elemento costruito** (**Visualizza | Barre degli strumenti | Elementi costruiti**).



Finestra di dialogo Costruzione sfera - Opzione Sfera estratta

3. Nell'elenco **Metodo** selezionare l'opzione **Sfera estratta**.
4. Nel riquadro **Riferimento** selezionare la mesh o la nuvola di punti da cui si desidera estrarre la sfera.
5. Fare clic sul modello CAD o sui dati per definire la posizione nominale, o immettere la posizione nominale nelle caselle **X**, **Y** e **Z** nella sezione **Punto** del riquadro **Proprietà dell'elemento**.
6. Nella sezione **Superficie** del riquadro **Proprietà dell'elemento** specificare il vettore della superficie nelle caselle **I**, **J** e **K**. Nella sezione **Angolo** immettere i valori dell'angolo del vettore. Per immettere il valore dello spessore del materiale è possibile usare l'elenco **Tipo di spessore del materiale** e la sottostante casella **T**. Per i dettagli, vedere l'argomento "Usa spessore" in questa documentazione.

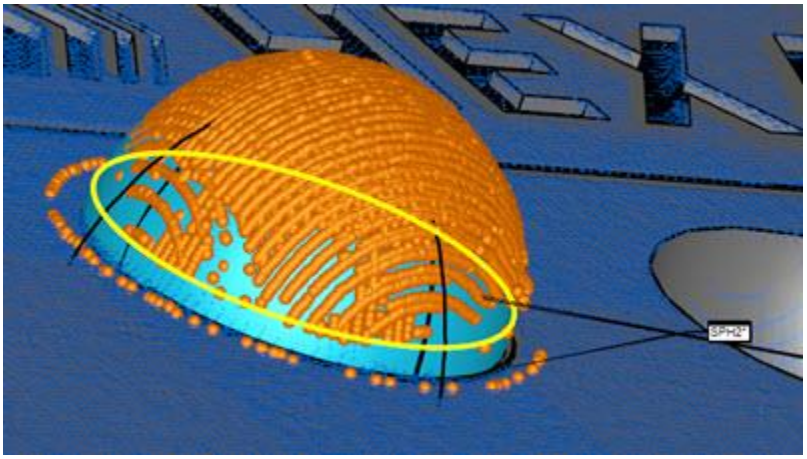
È possibile usare questi comandi per eseguire le funzioni ad essi associate:

Inverti vettori

Polari/Cartesiane

Per i dettagli su questi comandi vedere gli argomenti relativi nella sezione "Riquadro Proprietà dell'elemento" del capitolo "Creazione di elementi automatici" della documentazione della versione base di PC-DMIS.

7. Usare l'elenco **Interno/Esterno** per specificare se la sfera estratta è una sfera interna o esterna.
8. Immettere il diametro della sfera nella casella **Diametro**.



Esempio di sfera estratta costruita che mostra i punti candidati

9. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** definire il valore nella casella **Orizzontale**. Questo imposta le dimensioni della regione della zona di estrazione. Considerare la variabilità del pezzo quando si definisce la zona di estrazione.

   In alternativa, con l'opzione **Scostamento del CAD**è possibile tagliare i dati laser entro un bordo distanziato intorno a tutti gli elementi CAD su una superficie. Questo è chiamato anche *Segregazione CAD*. Per i dettagli, vedere la sezione "Scostamento del CAD" dell'argomanto "Parametri di taglio basati sugli elementi" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

10. Se si desidera filtrare i punti anomali, selezionare la casella di opzione **Rimuovi punti isolati** nel riquadro **Filtri**, e definire il valore del **Coefficiente**

moltiplicativo della deviazione standard per determinare quali punti PC-DMIS deve considerare anomali ed escludere.

11. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

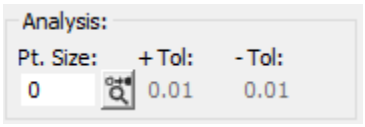
12. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere

l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



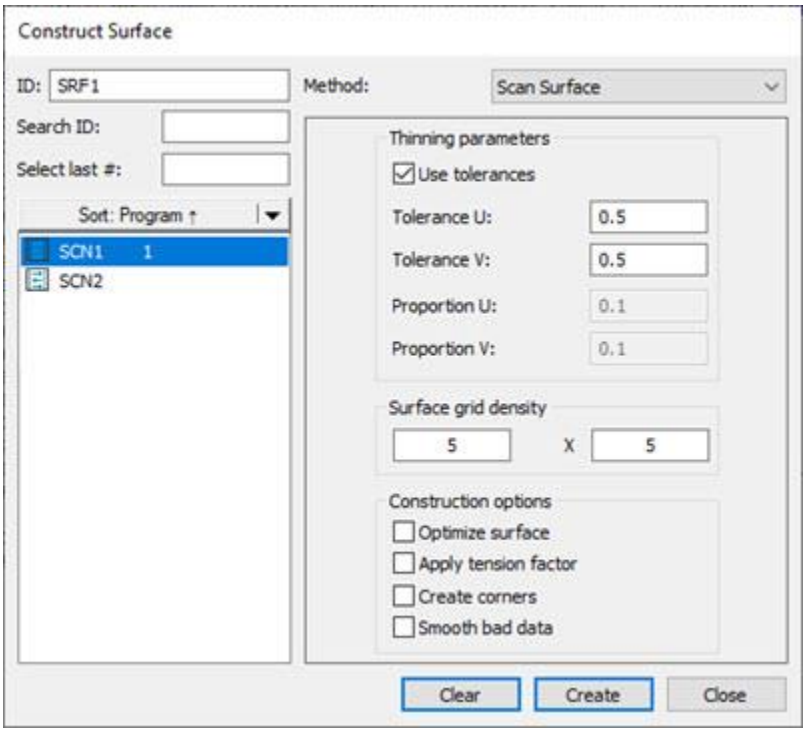
- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

13. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
14. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

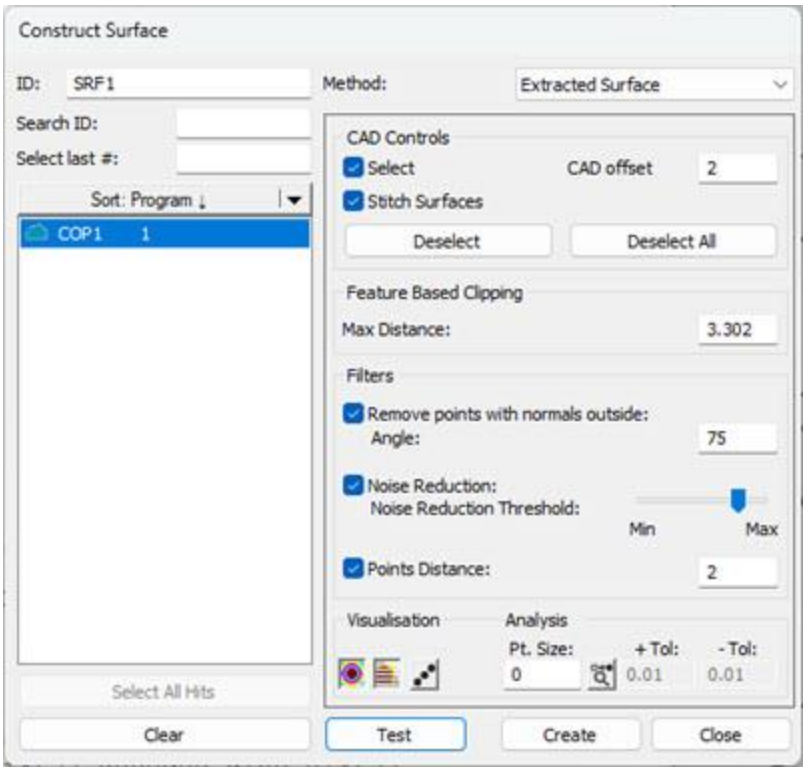
    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
SFERA1       =ELEM/SFERA,CARTESIANA,ESTERNA
             TEOR/<168.5,45.66,0>,<0.0021447,
0.0058276,0.9999807>,12.7
             REALI/<168.586,45.406,0.05>,
<0.0021447,0.0058276,0.9999807>,12.781
             SPESSORE TEORICO,0
             USA SEGREGAZIONE CAD=ON,SCOSTAMENTO
CAD=1
             TAGLIO ORIZZONTALE=3
             USA RIMOZIONE PUNTI ANOMALI=OFF
             RIMUOVI PUNTI CON LE NORMALI
ALL'ESTERNO=OFF
             SFERA COSTRUITA,ESTRATTA,RIF=NUV1
```

Costruzione di una superficie



Finestra di dialogo Costruzione superficie - Metodo della superficie di scansione



Finestra di dialogo Costruzione superficie - Metodo della superficie estratta

In PC-DMIS sono disponibili due tipi di superfici costruite: **superfici di scansione** e **superfici estratte**.

La **superficie di scansione** si usa tipicamente per la retroingegnerizzazione e può essere dipendente o indipendente.

La **superficie estratta** si usa per riportare dimensioni del profilo di una superficie ed è sempre dipendente.

La tabella seguente mostra le due superfici ed i relativi elementi di input necessari. L'unico elemento di input per una **superficie di scansione** è una scansione patch. La scansione deve contenere almeno due righe di quattro punti ciascuna. Il solo elemento di input per una **superficie estratta** è una nuvola di punti o una mesh.

Tipo di elemento da costruire	Simbolo nella finestra di modifica	Numero di insiemi di input	Insieme di input	Comments
Superficie di scansione	DIPENDENTE	1	Scansione patch contenente	La superficie verrà

			almeno 2 righe di 4 punti ciascuna	aggiornata quando cambia l'elemento di input.
	INDIPENDENTE	1	Scansione patch contenente almeno 2 righe di 4 punti ciascuna	Usa l'elemento di input solo per la costruzione.
Superficie estratta	SUPERFICIE COSTRUITA/ESTRATTA	1	Oggetto Nuvola di punti o Mesh	Costruisce una superficie estratta da una nuvola di punti o da una mesh

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire una superficie, procedere come segue.

1. Selezionare l'opzione del menu (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**) per aprire la finestra di dialogo **Costruzione superficie**.
2. Selezionare il tipo di superficie costruita (**Superficie di scansione** o **Superficie estratta**) nell'elenco **Metodo**.
3. Selezionare l'elemento appropriato nell'elenco **Elemento**:
    - per il metodo **Superficie di scansione** selezionare una scansione patch;

- per il metodo **Superficie estratta** selezionare Nuvola di punti o Mesh.

4. Selezionare le varie opzioni di costruzione. Per i dettagli sulle opzioni disponibili vedere i seguenti argomenti nella documentazione della versione base di PC-DMIS
5. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando nella finestra di modifica per una superficie costruita con il metodo della **superficie di scansione** sarebbe la seguente:

```
nome_elemento=ELEM/SUPERFICIE,TOG1,PUNTI DI CONTROLLO U,
              PUNTI DI CONTROLLO V, NUM PUNTI ADAT,ALTER2
              PARAMETRO ASSOTTIGLIAMENTO U, PARAMETRO
ASSOTTIGLIAMENTO V
              CONSTR/SURFACE, GENERA/SUPERFICIE, TIPO
INPUT, ID INPUT
```

La finestra di modifica visualizza tutto in lettere tutte maiuscole.

Il tipo di costruzione predefinito per il metodo della superficie di scansione è DIPENDENTE. Per passare da Dipendente a Indipendente e viceversa si può usare il parametro ALTER1.

ALTER1 = Dipendente o Independente.

ALTER2 = Tolleranza o Proporzione

La riga di comando nella finestra di modifica per una superficie costruita con il metodo della **superficie estratta** sarebbe la seguente:

```
SRF1=ELEM/SUPERFICIE=SPESSORE_TEOR=0,DISTANZA MAX=2
     SCOSTAM. CAD=2,RIMUOVI PUNTI CON NORMALI
ALL'ESTERNO=ON,75
     RIDUZIONE RUMORE=ON,20,DISTANZA=ON,2
     SUPERFICIE COSTRUITA/ESTRATTA,RIF=NUV1,MIS=0
```

Si noti per che una superficie estratta non esiste l'alternativa tra dipendente e indipendente. Questo perché una superficie estratta è sempre dipendente – è sempre associata alla nuvola di punti o alla mesh usata per crearla e si aggiorna se si cambia l'input.

I seguenti argomenti descrivono le opzioni disponibili per la costruzione di una superficie.

Costruzione di una superficie dipendente o indipendente

Tutte le superfici di scansione costruite sono definite inizialmente come superfici dipendenti e devono essere create da un unico elemento di input, ovvero una scansione patch. La scansione patch deve contenere almeno due righe di quattro punti ciascuna. PC-DMIS usa le tolleranze di precisione per controllare la precisione dell'adattamento della superficie.

- **Tolleranze ridotte:** se le tolleranze di assottigliamento sono ridotte, l'algoritmo tenterà di creare una superficie passante per tutti i punti all'interno della scansione.
- **Tolleranze ampie:** se le tolleranze di assottigliamento sono ampie, la superficie sarà piuttosto un'approssimazione della scansione. Il modo migliore per verificare l'effetto di una tolleranza più ampia sulla forma della superficie consiste nella costruzione di una superficie e nella modifica del valore della tolleranza.

Quanto minore è la tolleranza, tanto maggiore sarà il tempo impiegato per la creazione della superficie. Tenere presente che se l'elemento di input (scansione) è esteso o irregolare valori di tolleranza ridotti (da 0,01 a 0,05) richiedono un tempo considerevole (1 ora) per creare la superficie. I valori validi per la tolleranza di assottigliamento sono compresi tra 0.01 e 5.0. Il valore predefinito è 0.5.

È possibile controllare l'aspetto della superficie con i valori della densità della griglia. La superficie verrà visualizzata come una mesh di poligonali NxM con un valore predefinito della mesh pari a 5x5 e un valore minimo di 2x2. Per trasformare una superficie dipendente in una superficie indipendente, in modo che non sia più associata alla scansione di input, modificare il campo DIPENDENTE nella finestra di modifica.

Non è possibile modificare la forma della superficie.

Per costruire una superficie dipendente o indipendente, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**).
2. Selezionare l'opzione **Scansione superficie** nell'elenco **Metodo**.
3. Impostare il valore per la casella **Tolleranza precisione U:**.
4. Impostare il valore per la casella **Tolleranza precisione V:** . Viene applicato un valore di tolleranza all'asse V.
5. Impostare i valori per il campo Densità griglia superficie.
6. Selezionare le opzioni di costruzione desiderate. Queste includono:
    - Ottimizza superficie
    - Applica fattore di tensione
    - Crea spigoli
    - Livella dati non corretti
7. Selezionare un insieme di elementi di una scansione patch contenenti almeno due righe di quattro punti ciascuna.
8. Fare clic sul pulsante **Crea**.

Parametri di assottigliamento (tolleranza di assottigliamento o fattore di assottigliamento)

È possibile utilizzare due tipi di parametri di assottigliamento, la tolleranza di assottigliamento e il fattore di assottigliamento. La casella di opzione **Usa tolleranza** delle finestre di dialogo **Costruzione superficie** e **Costruzione curva** (rispettivamente **Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie** e **Inserisci | Elemento | Costruito | Curva**) permettono di passare dalla tolleranza al fattore di assottigliamento e viceversa.

- La *tolleranza di assottigliamento* controlla la fedeltà (o esattezza) dell'adattamento della curva o della superficie. I valori validi per la tolleranza sono compresi tra 0,0 e 5,0, e il valore predefinito è 0,01. Quanto è minore è la tolleranza di assottigliamento, tanto più la curva passerà vicino ai baricentri degli elementi inclusi nell'insieme di input. Se la tolleranza di assottigliamento è 0,0, la curva o la superficie passeranno attraverso tutti i baricentri. Una tolleranza di assottigliamento maggiore restituisce una curva o una superficie con un numero inferiore di fluttuazioni (a spese di una maggiore lontananza dagli elementi

dell'insieme). Per verificare ciò, costruire una curva o una superficie e modificare la tolleranza di input, quindi esaminare il modo in cui cambia la forma.

- In alternativa si può usare il *fattore di assottigliamento* per controllare la qualità dell'adattamento. L'intervallo dei fattori di assottigliamento valido è compreso tra 0,0 e 1,0 e il valore predefinito è 0,33. Il fattore di assottigliamento determina il numero di gradi di libertà disponibili nell'adattamento della curva o della superficie ai baricentri. All'estremità inferiore 0, l'algoritmo proverà ad adattare ai baricentri una linea retta o un piano. Per il valore 1 verrà calcolato un adattamento che passa su tutti i baricentri.

Per trasformare una curva DIPENDENTE in una curva INDIPENDENTE, in modo che non sia più associata all'insieme di input, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di modifica (**Visualizza | Finestra di modifica**).
2. Selezionare l'elemento Curva costruito.
3. Passare al campo DIPENDENTE di tale elemento.
4. Premere F7. La modalità passerà da DIPENDENTE a INDIPENDENTE..

   È possibile cambiare la forma della curva modificandone i punti di controllo.

Parametro di assottigliamento U

La casella nella finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**) permette di impostare un valore del parametro di assottigliamento applicandolo all'asse U della superficie.

Parametro di assottigliamento V

La casella nella finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**) permette di impostare un valore del parametro di assottigliamento applicandolo all'asse V della superficie.

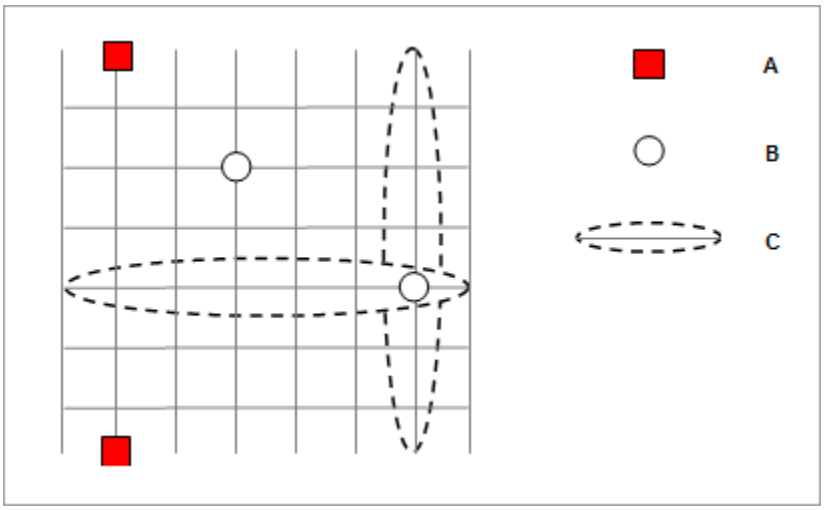
Densità griglia sup.

Questa casella nella finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**) permette di impostare la densità di scansione di una superficie. Più alti sono i valori, maggiore sarà il numero di spline disponibili.

Ottimizza superficie

I punti di controllo rappresentano i punti iniziale e finale delle spline in una griglia di superficie.

Questa casella di opzione nella finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie** prova a ottimizzare i nodi e i punti di controllo delle spline iniziali a partire dalle quali verrà costruita la superficie.



Esempio di superficie a griglia con punti di controllo (A), nodi (B) e spline (C).

Applica fattore di tensione

Le superfici create mediante la casella di opzione **Applica fattore di tensione** della finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**) risulteranno più compatte e più corte, ma potrebbero sistemare i dati meno vicini.

Crea spigoli

Questa casella di opzione nella finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**) permette di aggiungere spigoli alla superficie nelle zone in cui i dati sembrano indicare un improvviso cambio di direzione.

Livella dati non corretti

Questa casella di opzione nella finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**) cera di eliminare i dati non corretti. I dati non corretti sono valutati come dati che indicano un cambiamento improvviso nella direzione. Questa opzione è quasi l'opposto della precedente opzione Crea spigoli.

Costruzione di una superficie estratta

Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una mesh, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici da una mesh" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

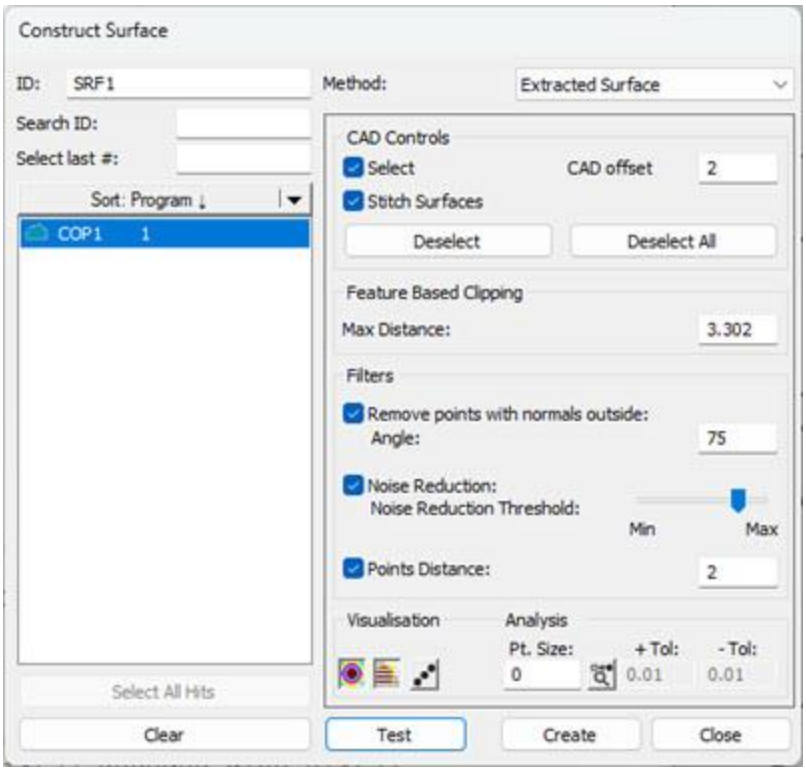
Per i dettagli sull'estrazione di elementi automatici da una nuvola di punti, vedere l'argomento "Estrazione di elementi automatici dalle nuvole di punti" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

Una superficie estratta costruita è una raccolta di punti segregati relativi a una superficie sul modello CAD. Non crea una superficie CAD, serve solo a scopi di dimensionamento.

È possibile costruire una superficie estratta dalla scansione di una nuvola di punti (COP) o di una mesh.

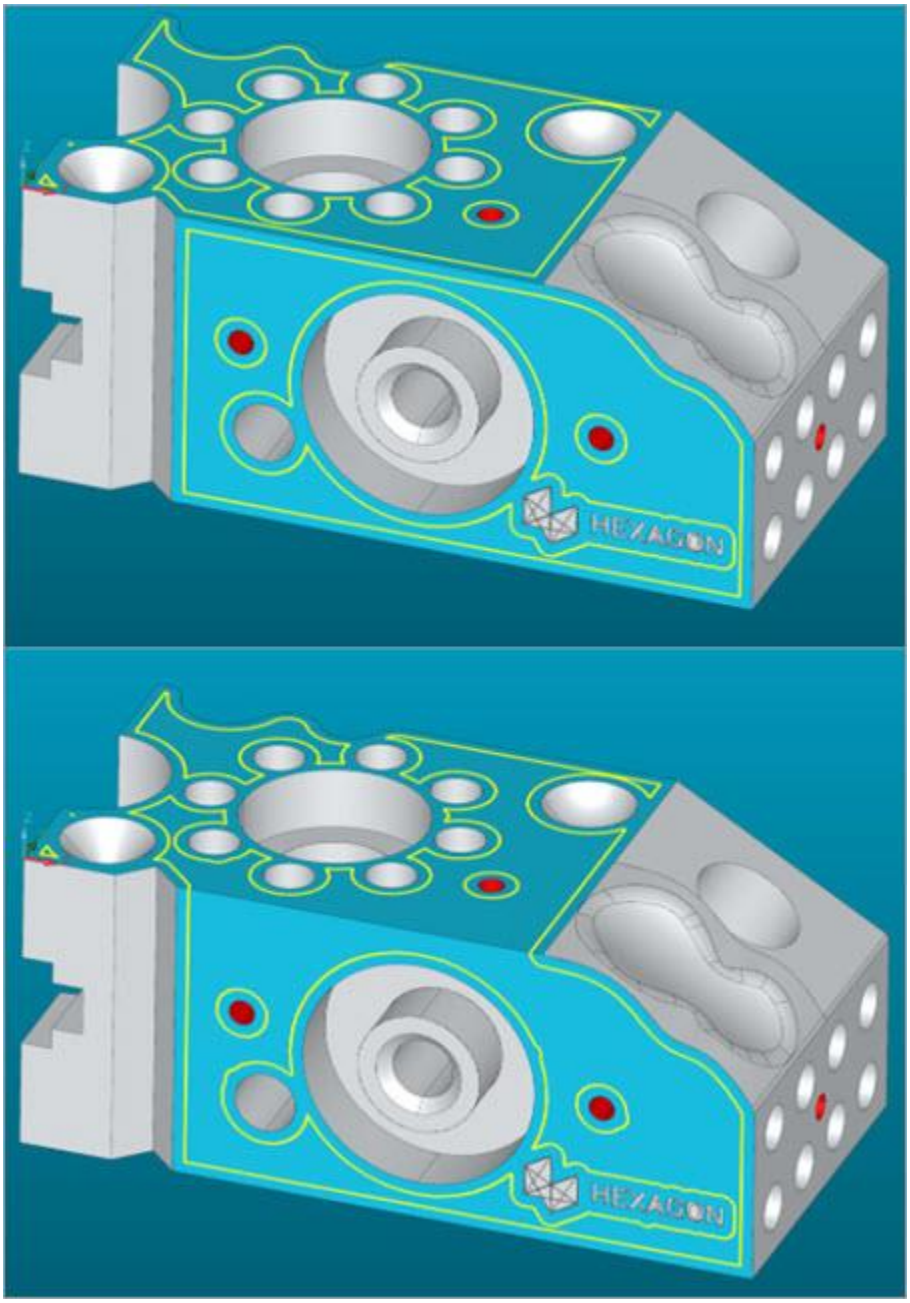
Procedere come segue.

1. Accertarsi che la routine di misurazione abbia un comando NUV o Mesh.
2. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione superficie** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Superficie**) o nell'elenco **Metodo** della barra degli strumenti **Elemento costruito** (**Visualizza | Barre degli strumenti | Elementi costruiti**) selezionare l'opzione **Superficie estratta**.



Finestra di dialogo Costruzione superficie per il metodo della superficie estratta

3. Nel riquadro **Riferimento** selezionare la mesh o la nuvola di punti che si desidera usare per estrarre la superficie.
4. Nel riquadro **Controlli CAD** selezionare la casella di opzione **Seleziona** per selezionare nella finestra di visualizzazione grafica le superfici CAD da cui si desidera estrarre la superficie costruita.
5. Con l'opzione **Scostamento dal CAD** nel riquadro **Controlli CAD** è possibile tagliare i dati che si trovano entro una certa distanza dal bordo intorno a tutti gli elementi CAD sulle superfici selezionate. Questo è chiamato anche *Segregazione CAD*. Per i dettagli, vedere la sezione "Scostamento del CAD" dell'argomanto "Parametri di taglio basati sugli elementi" nella documentazione di PC-DMIS Laser.
6. Con l'opzione **Unisci superfici** si possono unire insieme le superfici. Se si selezionano più superfici contigue sul modello CAD, il software le unisce e le elabora come un'unica superficie.



Esempi prima (sopra) e dopo (sotto) l'applicazione dell'opzione Unisci superfici

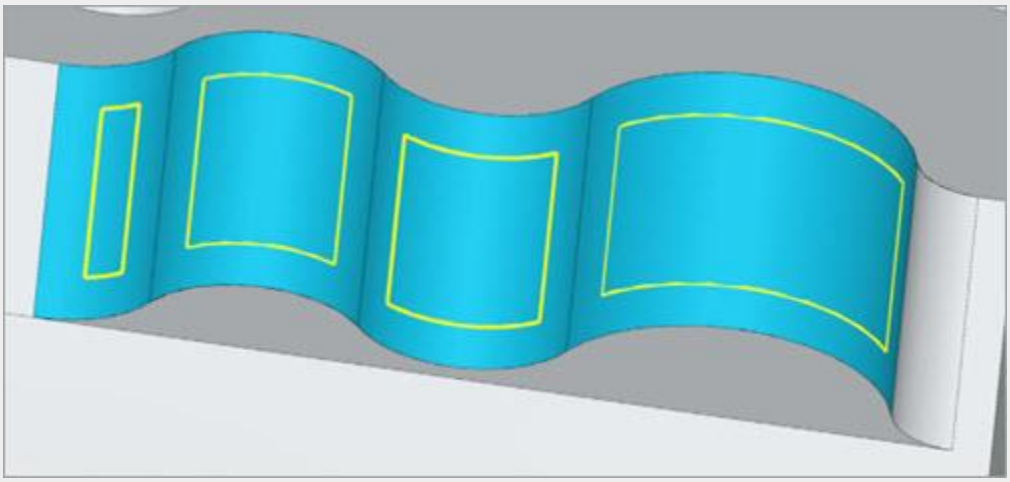
Il vantaggio di unire le superfici consiste nel fatto che in questo modo si ottiene una nuvola di punti continua invece di una con delle discontinuità dove le superfici si toccano, come succederebbe se le si elaborasse come singole superfici indipendenti.

Questo è particolarmente evidente con il comando Superficie estratta. Lo scopo principale del comando Superficie estratta è quello di fornire un mezzo per

riportare il profilo di una superficie. L'unione assicura che non si perderanno dati dove le superfici si incontrano.

Se si desidera controllare il passaggio tra le superfici di ciascuna delle curve su un modello CAD, l'unione fornisce un modo di scoprire dove questo è senza irregolarità o dove c'è un gradino.

Nell'immagine seguente si può vedere che senza unione delle superfici ci sono delle discontinuità (larghe due volte lo scostamento dal CAD) tra le curve adiacenti:



7. Nel riquadro **Taglio basato su elementi** immettere il valore della **distanza massima**. È la distanza massima, nelle unità di misura della routine di misurazione, di un punto dal modello CAD entro la quale il punto viene considerato valido.
8. Se si desidera filtrare i punti che sono fuori da un angolo di incidenza massimo, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Rimuovi i punti con le normali all'esterno** e immettere il valore nella casella **Angolo** (angolo massimo di incidenza).

Il filtro dell'angolo di incidenza massima per l'estrazione degli elementi è stato pensato originariamente per confrontare la direzione di incidenza del laser (che coincide grosso modo con l'orientamento del sensore laser) con la normale stimata dei punti segregati. Nel caso degli elementi laser in 3D (Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie automatici laser, e Cono, Cilindro, Piano, Sfera e Punto di superficie estratti costruiti), adesso il filtro confronta la normale stimata del punto sulla nuvola di punti con la normale nominale dell'elemento, migliorando così notevolmente i risultati. Nel caso degli elementi laser in 2D le cose non cambiano e viene usato il vecchio metodo del filtro dell'angolo di incidenza.

Per i dettagli sul riquadro **Filtri**, vedere l'argomento "Filtri" nella documentazione di PC-DMIS Laser.

9. Se si desidera filtrare via il rumore dai dati, nel riquadro **Filtri** selezionare la casella di opzione **Riduzione del rumore** e usare il cursore **Soglia di riduzione del rumore** per impostare il livello di riduzione del rumore che si desidera applicare.
10. Nel riquadro **Filtri** si può impostare la distanza minima di un punto da qualsiasi altro prima che PC-DMIS lo scarti. Se la distanza tra un punto e i punti vicini è minore di questo valore, il punto sarà scartato. A questo scopo, selezionare la casella di opzione **Distanza punti** e immettervi un valore.

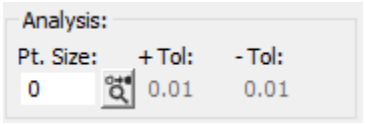
    In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) la superficie estratta costruita e la proietta sulla superficie.

11. Nella sezione **Visualizzazione**, PC-DMIS fornisce le seguenti opzioni per eseguire la funzione descritta:

    Attivazione/Disattivazione strumenti di visualizzazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione degli strumenti di visualizzazione a colori. Per ulteriori informazioni, vedere "Informazioni sugli strumenti di visualizzazione".

Mostra/Nascondi punti segregati - Questo pulsante attiva e disattiva la visualizzazione dei punti che il software passa al motore di estrazione degli elementi in base alle impostazioni in vigore.

Mostra/Nascondi punti di misurazione - Questo pulsante attiva o disattiva la visualizzazione dei punti di misurazione. Rimane disattivato finché non si clicca su **Prova** o **Crea**. Per ulteriori informazioni, vedere l'argomento “Mostra punti misurati” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.



- Il riquadro **Analisi** permette di determinare le modalità di visualizzazione di ogni punto/contatto misurato. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento “Area di analisi” nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

12. Fare clic sul pulsante **Prova** per verificare la creazione di un elemento e visualizzarne in anteprima i dati dimensionali prima di crearla. PC-DMIS esegue una misurazione utilizzando i parametri correnti. È possibile modificare i parametri e fare clic ripetutamente su **Test** fino ad ottenere una misurazione soddisfacente. Quindi, quando si fa clic su **Crea**, il software convertirà l'elemento temporaneo in un elemento normale nella routine di misurazione.
13. Fare clic sul pulsante **Crea**.. In base ai parametri specificati nella finestra di dialogo PC-DMIS esegue un'analisi dei possibili punti e restituisce (o estrae) il punto misurato e lo proietta sulla superficie.

    PC-DMIS crea il comando nella finestra di modifica:

```
SRF1 =FEAT/SURFACE,THEO_THICKNESS=0,MAX DISTANCE=1
      CAD OFFSET=2,STITCH SURFACES=YES,REMOVE POINTS
WITH NORMALS
      OUTSIDE=OFF
      NOISE REDUCTION=OFF,DISTANCE=OFF
```

Costruzione di un insieme di elementi

Finestra di dialogo Costruzione insieme di elementi

Il comando del menu **Imposta** consente di costruire un insieme di elementi. Questo si può fare selezionando o immettendo tutti gli elementi da usare nell'insieme. Quando si fa clic sul pulsante **Crea**, PC-DMIS calcola la media di tutti i baricentri degli elementi di input e visualizza un indicatore ed il nuovo ID dell'insieme.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza sulla barra di stato questo messaggio.

"Impossibile costruite [elemento]. Combinazione di elementi di input non accettata."

Per costruire un insieme di elementi, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione insieme elementi** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Insieme**).
2. Selezionare gli elementi da includere nell'insieme. In alternativa, se si fa clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto**, PC-DMIS permette di creare

l'insieme di elementi costruito dai singoli punti di contatto sugli elementi di input e non dai baricentri degli elementi stessi. Per i dettagli, vedere "Uso del pulsante Seleziona tutti i punti di contatto per costruire un insieme di elementi" nella documentazione della versione base di PC-DMIS.

3. Fare clic sul pulsante **Crea**.. Al nuovo elemento viene assegnato un ID elemento e viene inserito nella finestra di visualizzazione grafica.

La riga dei comandi della finestra di modifica per una costruzione di un esempio di superficie riporterebbe:

```
nome_elemento=ELEM/SET,ALTER1,
TEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vet,j_vet,k_vet,
REALE/x_cord,y_cord,z_cord,i_vet,j_vet,k_vet,
CONSTR/ALTER2,elem_1, elem_2, elem_3...
```

ALTER1= POL o RETT
ALTER2 = INSIEME

Le prime tre linee mostrate nella finestra di modifica sono le stesse per tutti gli insiemi costruiti. La quarta linea, invece, risulterà leggermente diversa, in base al numero di elementi usati nell'insieme.

I prossimi argomenti descrivono l'uso di insiemi di elementi in PC-DMIS e come usare i punti di contatto per creare un insieme di elementi.

Errore del profilo di un insieme

Se si usano dati CAD è possibile costruire un insieme dai punti misurati su una superficie. Quando si cerca il PROFILO dell'insieme di elementi, PC-DMIS riporterà la zona compresa tra l'errore minimo e l'errore massimo della normale alla superficie. Per ulteriori informazioni, vedere "Dimensionamento del profilo di una linea o superficie" nel capitolo "Uso delle dimensioni Legacy".

Valori medi di un insieme

Quando si costruisce un insieme usando elementi di input, PC-DMIS calcola i valori medi di X, Y e Z degli elementi di input. Ad esempio, è possibile utilizzare l'insieme per ottenere il valore medio Z di una serie di punti misurati.

Utilizzo come input di un intervallo di punti di una scansione

È possibile utilizzare un intervallo di punti da una scansione esistente per gli input della serie di elementi invece di selezionare i singoli elementi.

A tale scopo, procedere come segue.

1. Accedere alla finestra di dialogo **Costruzione insieme elementi** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Insieme**).
2. Selezionare una scansione da utilizzare come input.
3. Fare clic sul pulsante **OK**.. Il comando viene visualizzato nella finestra di modifica.
4. Attivare la modalità Comando per la finestra di modifica.
5. Selezionare l'elemento o il comando desiderato nella finestra di Modifica.
6. Selezionare l'ID della scansione sulla riga di comando CONSTR/SET.
7. Modificare l'ID di scansione per rilevare i punti in un intervallo, con una sintassi del tipo:

   ```
   <ID>.HIT<STARTHIT>..<ENDHIT>
   ```

   <ID> - Specifica l'ID della scansione.

   <STARTHIT> - Il numero che specifica il primo punto dell'intervallo di punti.

   <ENDHIT> - Il numero che specifica l'ultimo punto dell'intervallo di punti.

Per esempio, il codice che segue mostra un insieme costruito utilizzando i punti da 1 a 10 di una scansione chiamata SCN1, come elementi di input.

```
INSIEME1=ELEM/INSIEME,RETT
TEOR/2.2953,3.7467,0.95,0,0,1
REALE/2.2953,3.7467,0.95,0,0,1
GENERA/INSIEME,BASE,SCAN1.PUNTO[1..10],,
```

È possibile usare una espressione reale (simile al codice di input) per assegnare i valori X dei primi cinque elementi dell'insieme costruito in un array. Per esempio, il codice che segue si limita ad assegnare i valori X dei primi cinque punti alla variabile ed a visualizzarne i valori in una finestra di commento operatore.

```
ASSEGNA/V2=INSIEME1.PUNTO[1..5].X
COMMENTO/OPER,SÌ,V2 è:
,V2
```

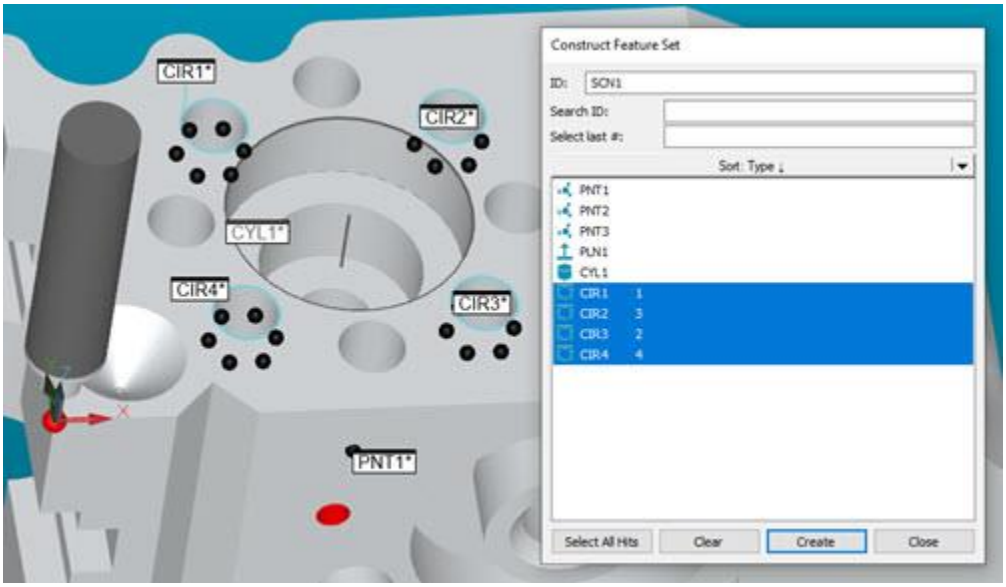
Per informazioni sull'utilizzo delle espressioni per restituire un intervallo di punti come array, fare riferimento alla sezione "Array di punti" nel capitolo "Uso di espressioni e di variabili".

Uso del pulsante Seleziona tutti i punti di contatto per costruire un insieme di elementi

Se si fa clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto**, PC-DMIS permette di creare dai singoli punti di contatto sugli elementi di input e non dai baricentri degli elementi stessi l'insieme di elementi costruito.

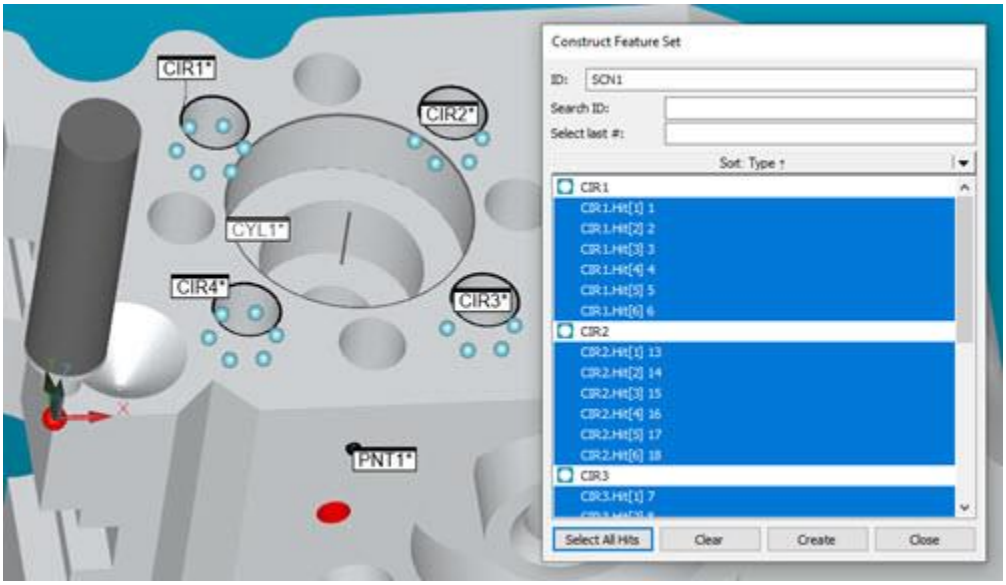
A tal fine, procedere come segue.

1. Nell'elenco **Elemento** selezionare l'elemento o gli elementi che si desidera usare per creare l'insieme di elementi costruito.



Esempio che mostra gli elementi selezionati prima di fare clic sul pulsante Seleziona tutti i punti di contatto

2. Fare clic sul pulsante **Seleziona tutti i punti di contatto** per visualizzare tutti i componenti degli elementi selezionati.



Gli elementi che costituiscono l'insieme di elementi costruito sono evidenziati nella finestra di dialogo e nella finestra di visualizzazione grafica.

PC-DMIS mostra ed evidenzia tutti i componenti dell'elemento o degli elementi selezionati nell'elenco **Elemento** della finestra di dialogo. È possibile selezionare o deselezionare qualsiasi componente dell'elemento o degli elementi mostrato nell'elenco per includerlo o escluderlo.

Se il numero di punti è elevato (circa 10.000 o più), PC-DMIS visualizza un messaggio in cui chiede se si desidera procedere, poiché l'operazione potrebbe richiedere un po' di tempo.

Messaggio di PC-DMIS

ATTENZIONE! La selezione di un numero elevato di risultati potrebbe richiedere del tempo.

Si desidera contiunuare?

Fare clic su **Sì** per continuare, oppure su **No** per interrompere l'operazione. Per evitare che il messaggio venga visualizzato di nuovo, si può selezionare la casella di opzione **Non mostrare più questo messaggio**.

Cliccando su **Sì**, viene visualizzato un altro messaggio simile a quello riportato di seguito per informare l'utente che PC-DMIS sta generando gli elementi dai punti di contatto.

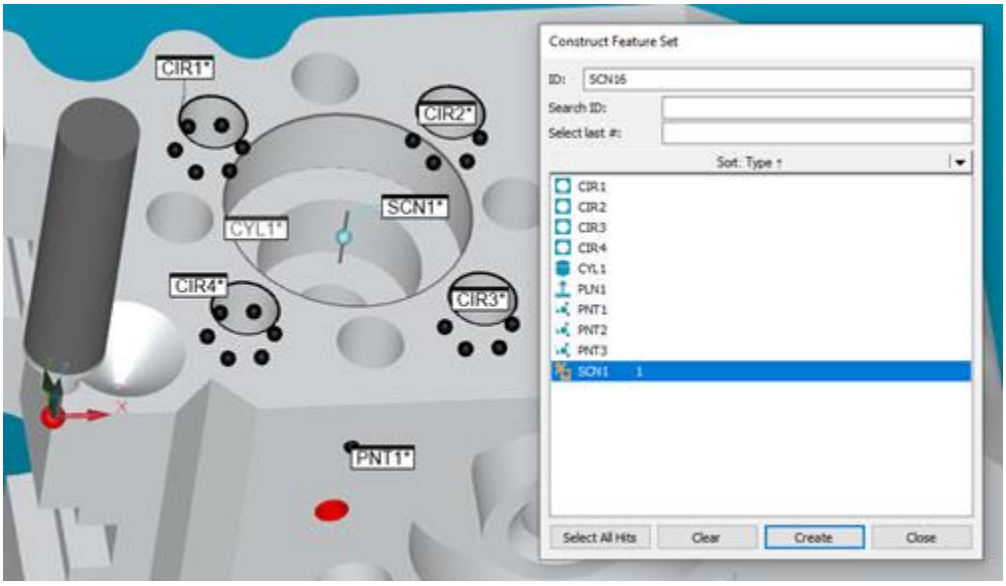
PLN1 - Interrompi operazione

Interrompi

Una volta creati tutti gli elementi, il messaggio scompare.

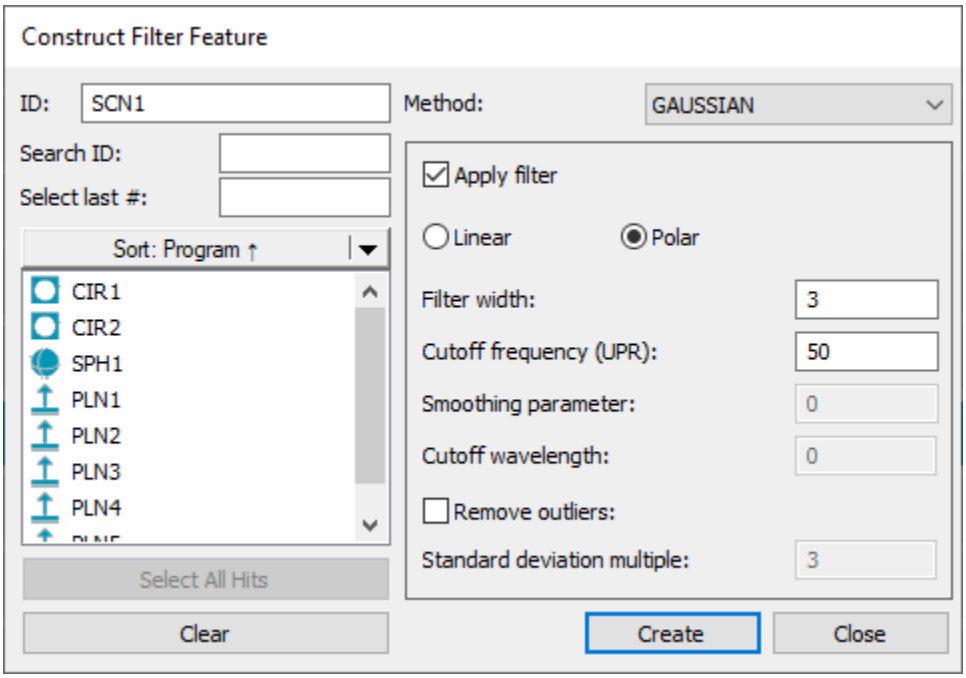
È possibile fare clic sul pulsante **Interrompi** in qualsiasi momento per interrompere il processo. Tutti gli elementi creati fino a quel momento sono elencati nel riquadro **Elenco elementi** della finestra di dialogo.

3. Fare clic sul pulsante **Crea** per creare l'insieme di elementi costruito in base agli elementi finali e ai componenti degli elementi selezionati.



Insieme di elementi creato in base agli elementi selezionati nell'elenco Elemento

Costruzione di un insieme di filtri



Finestra di dialogo Costruzione elemento filtro

Questo comando consente di costruire un insieme di filtri partendo da una scansione, da alcuni elementi costruiti, oppure da un altro insieme di filtri. Per fare ciò, selezionare (o immettere) l'elemento di input, il tipo di filtro (metodo) desiderato e i parametri che devono essere usati con quel filtro. Quando si fa clic sul pulsante **Crea**, PC-DMIS applica la routine di filtraggio ai dati dell'elemento di input e visualizza un marcatore e il nuovo ID dell'insieme.

Questo comando viene solitamente utilizzato per uniformare i dati del centro della sfera risultanti da una scansione. PC-DMIS applica un filtro Gaussiano passa-basso o un altro filtro passa-basso per rendere uniformi i dati.

Se si selezionano tipi di elementi non idonei, PC-DMIS visualizza un messaggio di errore in cui avvisa di non poter costruire l'elemento.

Per costruire un insieme di filtri, procedere come segue.

1. Aprire la finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**).
2. Selezionare un input per l'insieme del filtro.

3. Selezionare l'opzione **Polare** o **Lineare** per uniformare cerchi oppure dati lineari.
4. Selezionare il tipo di filtro nell'elenco **Metodo**.
5. Inserire i valori di ognuno dei parametri del filtro.
6. Se si desidera rimuovere punti dispersi prima del filtraggio, selezionare la casella di controllo **Rimuovi punti dispersi** e la casella di controllo **Moltiplicatore deviazione standard**.
7. Fare clic sul pulsante **Crea**.

La riga di comando della finestra di modifica per questa opzione è la seguente:

```
GENERA/INSIEME/FILTRO,ALTER1,LTER2,elem_1
VAL1,VAL2,RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/ALTER3,VAL3
```

Per esempio:

```
GENERA/INSIEME,FILTRO,GAUSSIANO,POLARE,SCN1,
LARGH=3,UPR =50,RIMOZ_PUNTI_ISOLATI/ON,3
```

ALTER1 = `Gaussiano ISO-16610=/SPLINE/UNIFORME/TRIANGOLARE/CILINDRICO/GAUSSIANO`

ALTER2 = `POLARE/LINEARE`

Elem_1 = Questo è l'elemento di input per questo filtro.

VAL1 = Ampiezza del filtro.

VAL2 = Frequenza di taglio espressa in forme d'onda per rotazione (UPR).

ALTER3 = Questo valore può essere impostato su ON o OFF. Determina se i punti isolati devono essere rimossi prima del filtraggio.

VAL3 = Fattore moltiplicativo della deviazione standard. Se *ALTER3* è impostato su ON, prima del filtraggio verranno rimossi dall'elemento sostitutivo dei minimi quadrati (ad esempio un cerchio o una linea) tutti i punti di input con numero di deviazioni standard maggiore di questo valore.

Opzione Lineare

L’opzione **Lineare** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) permette di filtrare i dati in un elemento che non è una scansione circolare. In questo caso le deviazioni sono perpendicolari al piano di lavoro.

Per quanto riguarda i filtri lineari, il numero di punti dell’insieme di filtri può essere minore del numero di punti in input. PC-DMIS rimuove, quei punti a entrambe le estremità per i quali non ci sono sufficienti dati a destra o a sinistra. Per calcolare un punto di output valido, vedere la "casella Ampiezza filtro".

Opzione polare

L’opzione **Polare** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) permette di filtrare i dati in un elemento che non è una scansione circolare. PC-DMIS suppone che i dati siano periodici (vale a dire, che formino un cerchio completo). In questo caso le deviazioni sono radiali.

Casella di opzione Applica filtro

La casella di spunta **Applica filtro** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) consente di costruire la serie di elementi indipendentemente dall'applicazione dei filtri ai dati. Ad esempio, si può usare questa casella di opzione per eliminare i valori anomali, ma non per filtrare i dati.

Elenco dei metodi

L'elenco **Metodo** consente di selezionare uno dei seguenti tipi di filtri:

- GAUSSIANO ISO-16610
- SPLINE
- UNIFORME
- TRIANGOLARE
- CILINDRICO
- GAUSSIANO

Selezionando GAUSSIANO, UNIFORME o TRIANGOLARE il piano di lavoro è un fattore critico. Per questi tre tipi di filtro, valgono le regole seguenti:

- Se si seleziona l'opzione **Lineare**, il filtraggio avviene in direzione normale (perpendicolare) al piano di lavoro.
- Se si seleziona l'opzione **Polare** il filtraggio viene applicato in direzione radiale all'interno del piano del lavoro.

Gaussiano ISO-16610

A partire da PC-DMIS 2025.1 è disponibile la nuova opzione di filtraggio **GAUSSIANO-ISO-16610**. Questa opzione è destinata a sostituire l'opzione di filtraggio **GAUSSIANO**. La precedente opzione **GAUSSIANO** era stata scritta in accordo con la norma ISO 11562:1996 che è stata successivamente eliminata e sostituita con la ISO 16610-21:2011. PC-DMIS mantiene questa vecchia opzione **GAUSSIANO** per consentire la migrazione delle routine di misurazione. A partire da PC-DMIS 2025.1 raccomandiamo di selezionare l'opzione di filtraggio **GAUSSIANO-ISO-16610** quando si creano nuove routine di misurazione. Non è possibile salvare nelle versioni di PC-DMIS precedenti la 2025.1 le routine di misurazione che usano la nuova opzione di filtraggio **GAUSSIANO ISO-16610**.

la nuova opzione del filtro **GAUSSIANO ISO-16610** combina nella serie ISO 16610 concetti dei seguenti standard:

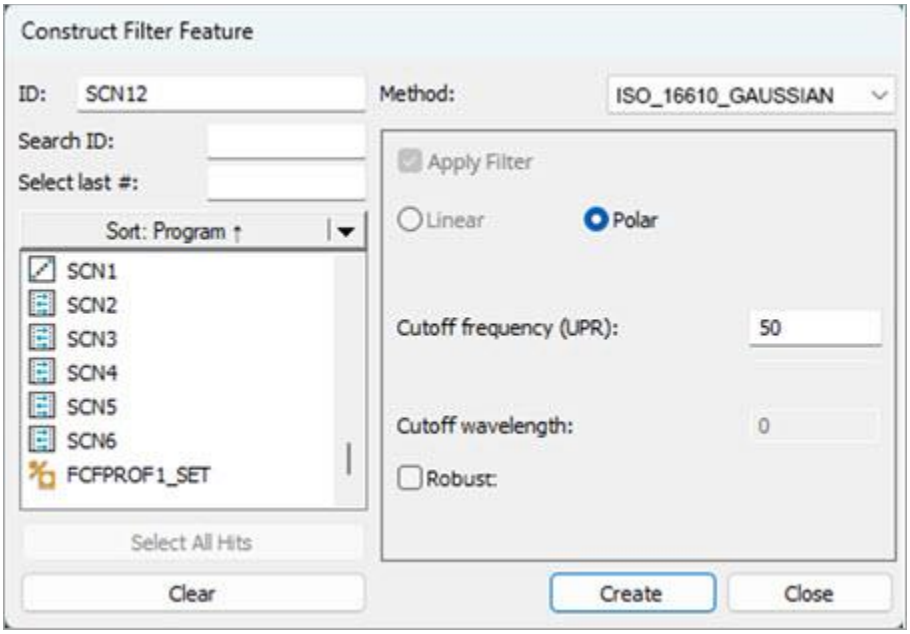
- ISO 16610-21
- ISO 16610-28
- ISO 16610-31
- ISO 16610-61
- ISO 16610-68 (non ancora pubblicato)
- ISO 16610-71

Questa combinazione apre le seguenti possibilità che non erano disponibili in precedenza:

- adesso è possibile filtrare qualsiasi tipo di superficie e non solo le linee e i cerchi in 2D;
- il trattamento dei punti dispersi adesso è conforme agli standard;
- i punti possono essere distanziati irregolarmente;
- i punti non devono avere alcun ordine predefinito;
- sono accettabili dati di linea e di area.

Nella finestra di dialogo **Elemento Filtro costruito** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) si può accedere alla nuova opzione di filtraggio **GAUSSIANO-ISO-16610**.

Questa nuova versione del filtro smussa i dati applicando un filtro passabasso gaussiano secondo la norma ISO 16610.

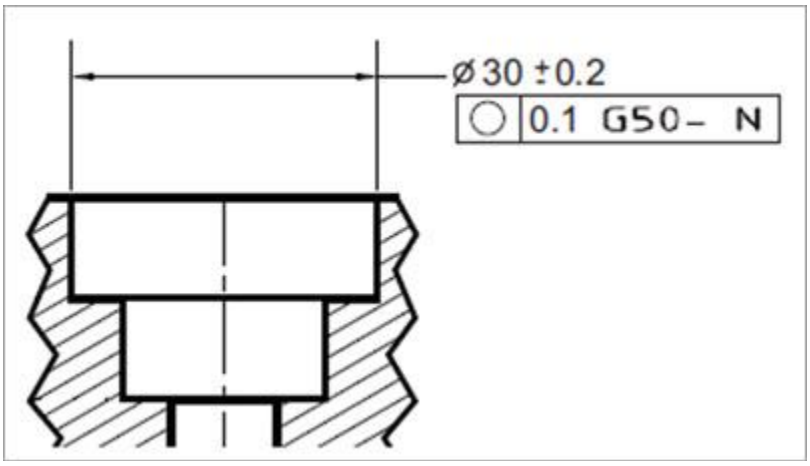


Finestra di dialogo Costruzione elemento filtro che mostra il metodo del filtro GAUSSIANO ISO-16610 selezionato

L'opzione **Applica filtro** è sempre attiva per questo tipo di filtro. È ombreggiata e quindi non può essere deselezionata.

Si può immettere **frequenza di taglio** (filtro polare) o **lunghezza d'onda di taglio**, (filtro lineare) per controllare l'entità del livellamento.

L'esempio seguente mostra come la **frequenza di taglio** o la **lunghezza d'onda di taglio** potrebbero essere definite nella documentazione di progetto.



In questo esempio, viene applicata una specifica di rotondità all'elemento di riferimento minimo circoscritto (N) dopo l'applicazione di un filtro passa-basso con un valore di taglio di 50 ondulazioni per rotazione (UPR) (G50). Per soddisfare questo requisito in PC-DMIS si dovrebbe fare quanto segue.

- Raccogliere dati di superficie con una densità di punti sufficiente a soddisfare i requisiti di filtraggio (vedere "Punti da considerare". Si potrebbe:
  - usare un cilindro automatico con una strategia di scansione adattativa in cerchi concentrici, oppure
  - una serie si scansioni circolari chiuse o circolari base, oppure
  - estrarre i dati da una nuvola di punti usando un cilindro automatico laser o un cilindro estratto costruito

> combinare prima del filtraggio più scansioni singole in un insieme di elementi costruiti.

- Costruire dai punti del cilindro una serie di filtri GAUSSIANO ISO-16610. Impostare il tipo di filtro su **Polare** e immettere 50 nella casella **UPR**. Decidere se applicare o meno l'opzione **Robusto**. Nella maggior parte dei casi la Hexagon raccomanda di applicare questa opzione.
- Costruire un cilindro BFRE usando il filtro GAUSSIANO ISO-16610 come input.
- Creare per il cilindro BFRE costruito un comando di tolleranza geometrica della circolarità ISO 1101. Immettere 0.1 per la tolleranza e selezionare **N** nell'elenco **Associazione a un elemento di riferimento**.

Il blocco del titolo dovrebbe mostrare un requisito generale di filtraggio ISO 1101 TF:G0,8-x50. Questo significa che per tutti gli elementi soggetti a tolleranza (TF) dovrebbe essere applicato un filtro GAUSSIANO ISO-16610 con una lunghezza d'onda

di taglio di 8,0 a tutti i profili aperti (lineari) e una frequenza di 50 UPR a tutti i profili chiusi (polari). Per ulteriori informazioni, vedere la sezione 8.6 della norma ISO 1101:2017.

In alcuni casi, né la documentazione di progetto né gli standard aziendali definiscono la lunghezza d'onda critica. Questo è un errore, perché questa documentazione deve chiarire la linea di divisione (la lunghezza d'onda critica) tra errore di forma e trama della superficie. Tuttavia le documentazioni spesso hanno errori, così è utile avere a disposizione diverse "regole del pollice" che aiutino gli specialisti delle verifiche che hanno bisogno di scegliere una lunghezza d'onda critica utile quando non ne è stata specifica nessuna.

- Per gli elementi rotondi, come i cerchi e i cilindri un UPR di 50 è una scelta comune.
- Quando si usa un sensore a contatto, spesso è il caso di scegliere una lunghezza d'onda critica pari al diametro della punta del tastatore.
- Per gli elementi chiusi, come le ellissi e le, asole spesso è il caso di scegliere una lunghezza d'onda critica pari al valore della circonferenza diviso per 100.
- Per gli elementi aperti, come piani e superfici libere spesso è il caso di scegliere una lunghezza d'onda critica pari alla lunghezza dell'elemento divisa per 100.

Robusto

A differenza degli altri tipi di filtri, piuttosto che rimuovere i punti anomali, le norme ISO 16610-31 ISO 16610-71 permettono di applicare il filtro in modo da renderlo robusto rispetto agli effetti dei punti anomali. Per ulteriori informazioni, vedere le norme ISO-16610-31 ("Robust profile filters: Gaussian regression filters") e ISO-16610-71 ("Robust areal filters: Gaussian regression filters").

La casella di opzione Robusto è una semplice casella On/Off che permette di specificare se rendere o meno il filtro robusto nei confronti dei punti anomali. No points are removed.

Punti da considerare

Il filtraggio gaussiano non funziona bene a meno che ogni punto non abbia un ragionevole numero di punti circostanti, almeno quattro. Si definiscono punti circostanti tutti quei punti che distano dal punto non più della lunghezza d'onda di taglio. In alcuni casi, le scansioni non presentano una densità di punti sufficiente, sia in singole aree sia in tutta la scansione. Questo causa scarse prestazioni del filtro, che non filtra il rumore del sensore, la trama della superficie, i punti anomali, ecc. In casi estremi, se un punto è isolato il filtro non fa nulla.

Come guida si possono usare le seguenti formule.

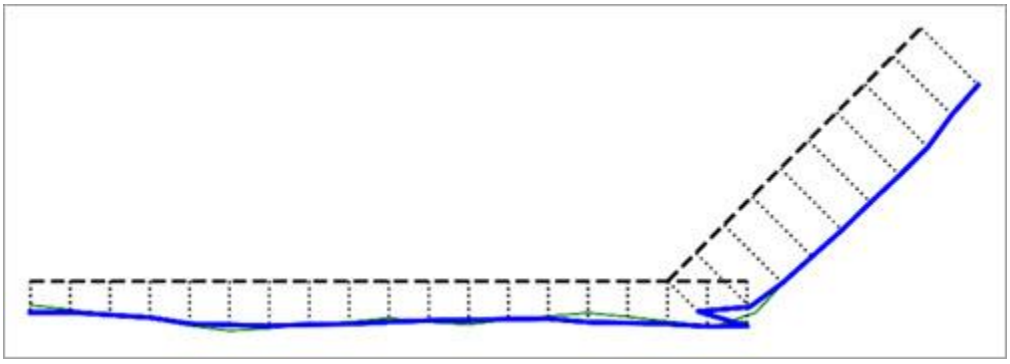
Numero minimo di punti = 5/Lunghezza d'onda di taglio (mm)

*Numero minimo di punti = (5 * UPR)/(π * diametro (mm))*

Il filtraggio gaussiano può anche essere sensibile agli errori di posizione come descritto negli esempi seguenti. Questi esempi mostrano che, quando rileva una superficie con difetti, spigoli o angoli acuti, PC-DMIS fornisce un FATTORE DI SENSIBILITÀ per indicare quanto il filtro ne abbia risentito.

Esempio 1 - La superficie presenta un difetto

In questo esempio, le superfici CAD si sovrappongono leggermente causando una piega nel percorso di scansione. Questo produce vettori non coerenti che si intersecano tra loro poiché il percorso di scansione ritorna su sé stesso.



- - - - - Superficie nominale

_____ Punti misurati

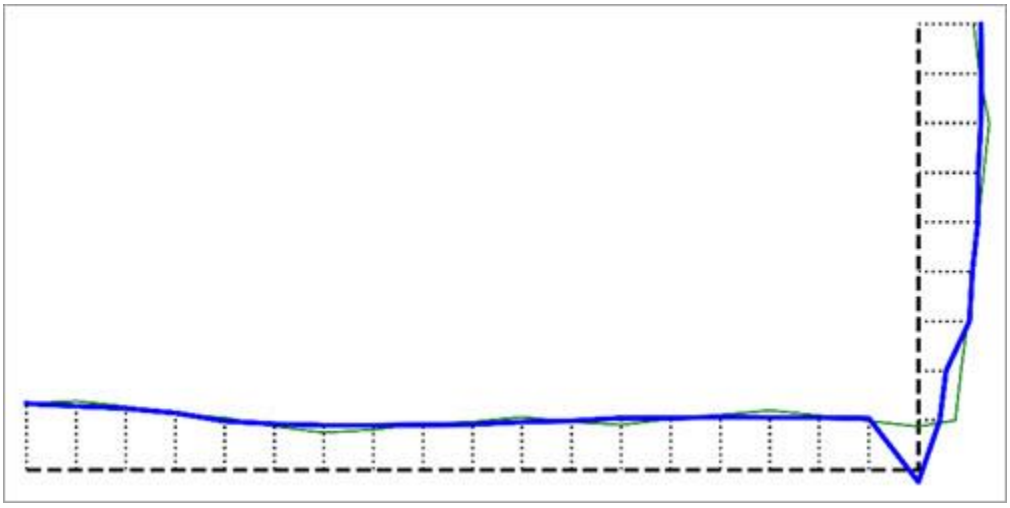
•••• Deviazioni filtrate

_____ Punti filtrati

Per risolvere questo problema modificare il percorso o la densità di punti della scansione per assicurarsi che i vettori nominali rimangano continui in vicinanza dei bordi degli elementi CAD.

Esempio 2 - La superficie presenta uno spigolo acuto

In questo esempio, la scansione è fuori posto mentre gira intorno a uno spigolo acuto. Questo causa l'introduzione di una significativa distorsione durante il tentativo di filtraggio.



------ Superficie nominale

_____ Punti misurati

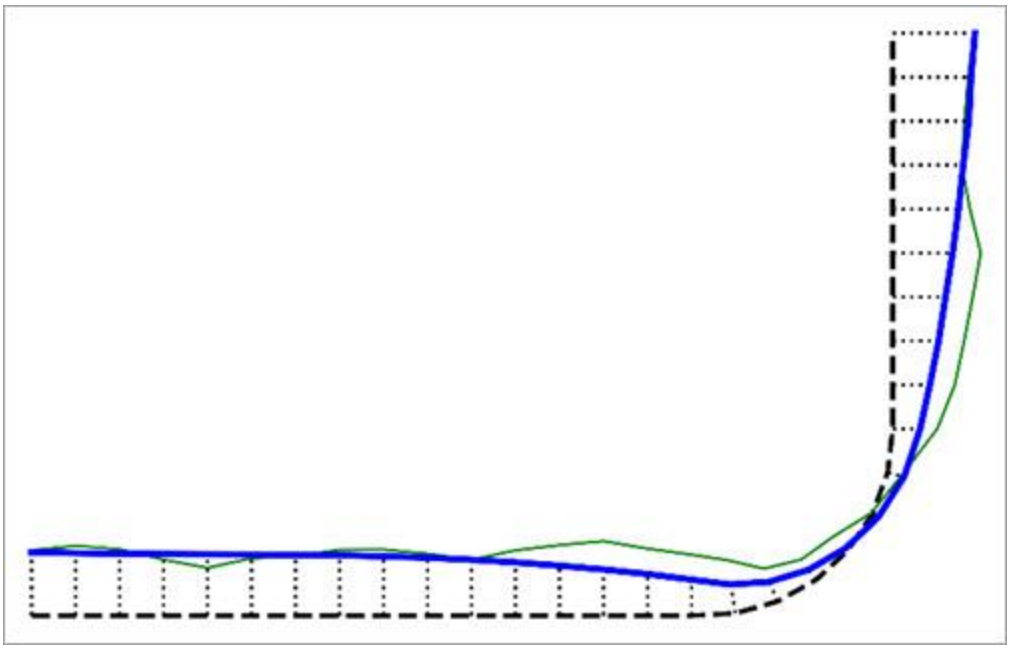
••••• Deviazioni filtrate

_____ Punti filtrati

Per risolvere questo problema evitare le misure nelle vicinanze degli angoli acuti. Si può considerare di suddividere al scansione in due scansioni separate, una per ogni bordo.

Esempio 3 - La superficie presenta un raggio stretto

In questo esempio, la scansione è fuori posto mentre la lunghezza d'onda critica è maggiore del raggio stretto. Questo causa una distorsione intorno al raggio.



- - - - - Superficie nominale

_____ Punti misurati

••••• Deviazioni filtrate

_____ Punti filtrati

Per risolvere questo problema assicurarsi che la lunghezza d'onda sia pari o minore di qualsiasi raggio stretto.

Quello che segue è un esempio di un messaggio di avvertenza che PC-DMIS potrebbe mostrare quando si crea un filtro GAUSSIANO ISO-16610 e rileva una delle situazioni seguenti:

- il fattore di sensibilità ha un valore maggiore di 0,3;
- uno o più punti non hanno punti vicini;
- il numero di punti con meno di quattro punti vicini è maggiore di 2 + 0,01 * N, dove N è il numero dei punti di input.

PC-DMIS

L'uscita del filtro è sensibile agli errori di posizione per un fattore di XX, il che significa che la superficie mostra diversi tipi di difetti, spigoli acuti o raggi stretti. Per risolvere il problema: (1) assicurarsi che i vettori nominali rimangano continui vicino ai bordi degli elementi CAD, (2) evitare di misurare vicino a spigoli acuti, (3) assicurarsi che la lunghezza d'onda critica sia molto minore della misura di qualsiasi raggio stretto.

Quello che segue è un esempio di un messaggio di avvertenza che PC-DMIS potrebbe mostrare quando rileva una densità di punti insufficiente.

PC-DMIS

Avvertenza: la densità di punti è insufficiente per la lunghezza d'onda critica specificata. Ci sono 7 punti senza punti vicini e 280 punti con meno di quattro punti vicini.

Queste avvertenze non sono emesse durante l'esecuzione. Questo comando fornisce piuttosto un certo numero di parametri di riscontro di aiuto nella soluzione dei problemi. In ogni esecuzione, PC-DMIS memorizza le informazioni nel comando della finestra di modifica (visibile nella modalità di comando); queste non sono modificabili:

- **Fattore di sensibilità** - Rappresenta la proporzione di errore totale aggiunta a un filtro ISO-16610-21 e ISO-16610-28 come risultato di errori di posizione dei dati di input.
- **Punti senza punti vicini** - È il numero di punti senza punti vicini.
- **Meno di 4 punti vicini** - È il numero di punti con meno di quattro punti vicini.

Anche se visualizza un'avvertenza durante la creazione di questo comando, PC-DMIS non impedisce di eseguire un comando di un filtro **gaussiano ISO-16610** costruito. Rende i valori disponibili mediante le espressioni GETTEXT se si desidera aggiungere la propria logica al test per risultati indesiderabili. L'esempio seguente mostra come ciò sia possibile.

```
NEW_UPR50_ROB_ON=FEAT/SET,CARTESIAN
    THEO/<-0.027007,-0.000578,-2>,<0,0,1>
    ACTL/<-0.027374,-0.00068,-1.999392>,<0,0,1>
    CONSTR/SET,FILTER,ISO_16610
    GAUSSIAN,POLAR,ADP_CIRCLE,
    FILTER/ON,UPR=400,ROBUST/ON

SENSITIVITY_FACTOR=0.000005,POINTS_WITH_NO_
NEIGHBORS=0,LESS_THAN_4_NEIGHBORS=507
    ASSIGN/V1=GETCOMMAND("Constructed Filter Set",
"UP",1)
    ASSIGN/FILTER_VALUE=GETTEXT("DVALUE_1",1,V1)
    ASSIGN/NO_NEIGHBORS=GETTEXT("DVALUE_1",2,V1)
    ASSIGN/LESS_NEIGHBORS=GETTEXT("DVALUE_1",3,V1)

    COMMENT/REPT,
    "FILTER_VALUE = " +FILTER_VALUE
    "NO NEIGHBORS = " +NO_NEIGHBORS
    "LESS_NEIGHBORS = " +LESS_NEIGHBORS
```

In rari casi, durante l'esecuzione della routine di misurazione si potrebbe verificare un errore simile al seguente:

Errore di costruzione

L'algoritmo ha fallito con SCN86: ci sono più di 100 milioni di connessioni tra i punti e i loro vicini. Questo può essere interpretato come il prodotto del numero di punti per il numero medio di connessioni tra i punti. Ridurre il numero di punti o la lunghezza d'onda.

Questo può succedere quando quando si ha sia un'altissima densità di punti sia un'ampia lunghezza d'inda che potrebbero causare ritardi di calcolo inaccettabili (tempi di calcolo estremamente lunghi di alcuni minuti). In questi casi, PC-DMIS non è in grado di eseguire il comando e il FATTORE DI SENSIBILITÀ mostra un "errore" nella finestra di modifica come mostrato in questo frammento di codice:

```
SCN86=  =FEAT/SET, CARTISIAN
         THEO/<0,0,0>,<0,0,-1>
         ACTL/<0,0,0>,<0,0,-1>
         CONSTR/SET,FILTER,ISO_16610
GAUSSIAN,LINEAR,CYL1,
         FILTER/ON,WAVELENGTH=16,ROBUST/ON
         SENSITIVITY_FACTOR=Error,POINTS_WITH_NO
_NEIGHBORS=0,LESS_THAN_4_NEIGHBORS=0
```

Per continuare, si dovrà ridurre la densità dei punti dell'elemento o ridurre la lunghezza d'onda nel comando del filtro.

Spline

L'opzione Filtro **spline** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) permette di livellare i dati mediante un filtraggio spline. Il valore del parametro di livellamento controlla l'entità del livellamento. Tuttavia, se si desidera utilizzare il valore "ottimale" calcolato dalla tecnica della *convalida incrociata generalizzata* (GCV), impostare questo valore su 0. L'opzione filtro spline è un'opzione di filtraggio in 3D. Ciò significa che sono interessate le deviazioni in tutte le direzioni perpendicolari alla linea.

Il filtro spline adatta una spline ai dati e riesegue il campionamento. In questo modo, livella i dati in tutte le direzioni e non solo radialmente o perpendicolarmente al piano di lavoro. Il valore spline adattato è uno *spline di livellamento naturale*. Ha un parametro che media tra l'interpolazione dei dati — cercando di passare per ogni punto, cosa che manterrebbe tutte le oscillazioni — e l'approssimazione dei dati con una curva sempre più uniforme, nel senso che le oscillazioni sono smorzate. I due limiti del parametro di livellamento portano a un interpolatore (con tutte le oscillazioni originali) e a una linea retta. Un valore uguale a zero per il filtro spline restituisce una spline che minimizza (asintoticamente) l'errore quadratico medio previsto tra il filtro e la curva sconosciuta sottostante. Di solito viene utilizzato il valore zero in quanto rimuove il rumore ma lascia la forma sottostante ragionevolmente intatta.

Informazioni sulla matematica: poiché il valore del parametro lambda di livellamento reale (interno) di solito è piccolo, la finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** accetta

```
-log10(lambda).
```

Pertanto, invece di `1-e-6`, si immette solo 6. Si avrà un maggior livellamento per i valori più piccoli del parametro. Ad esempio, un valore 5 per il filtro spline livella di più rispetto al valore 6.

Uniforme

L'opzione Filtro **uniforme** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) filtra i dati calcolando la media dei punti in una finestra mobile. La larghezza della finestra può essere specificata mediante i valori del **parametro di livellamento** o dell'**ampiezza del filtro**.

Se il valore dell'**ampiezza del filtro** è `m`, la finestra è larga `2m * delta`, dove `delta` è la distanza tra punti.

Triangolo

L'opzione Filtro **triangolare** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) filtra in base a una media mobile pesata i dati di tutti i punti in una finestra mobile. I pesi sono determinati da una funzione triangolare con il vertice nel centro della finestra. La larghezza della finestra può essere specificata mediante i valori del **parametro di livellamento** o dell'**ampiezza del filtro**.

Se il valore dell'**ampiezza del filtro** è *m*, la finestra è larga `2m·* delta`, dove `delta` è la distanza tra punti.

Cilindrico

L’opzione filtro **cilindrico** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) filtra i dati secondo una scansione a spirale, oppure secondo una scansione che copre più o meno un cerchio completo. Le deviazioni, in questo caso, sono di tipo radiale. Poiché PC-DMIS non considera i dati come periodici (intendendo come periodici i dati che formano un cerchio chiuso completo), l'insieme filtrato non conterrà un numero di punti pari all'ampiezza del filtro all’inizio ed alla fine della scansione.

GAUSSIANO

L’opzione Filtro GAUSSIANO è il tipo di filtro utilizzato più di frequente.

A partire da PC-DMIS 2025.1 è disponibile la nuova opzione di filtraggio **GAUSSIANO-ISO-16610**. Questa opzione è destinata a sostituire l'opzione di filtraggio **GAUSSIANO**. La precedente opzione **GAUSSIANO** era stata scritta in accordo con la norma ISO 11562:1996 che è stata successivamente eliminata e sostituita con la ISO 16610-21:2011. PC-DMIS mantiene questa vecchia opzione **GAUSSIANO** per consentire la migrazione delle routine di misurazione. A partire da PC-DMIS 2025.1 raccomandiamo di selezionare l'opzione di filtraggio **GAUSSIANO-ISO-16610** quando si creano nuove routine di misurazione. Non è possibile salvare nelle versioni di PC-DMIS precedenti la 2025.1 le routine di misurazione che usano la nuova opzione di filtraggio **GAUSSIANO ISO-16610**.

Nella finestra di dialogo **Elemento Filtro costruito** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) si può accedere alla nuova opzione di filtraggio **GAUSSIANO-ISO-16610**. Questa nuova versione del filtro smussa i dati applicando un filtro passabasso gaussiano secondo la norma ISO 16610.

L'opzione Filtro **GAUSSIANO** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) permette di livellare i dati applicando un filtro passa basso lineare o gaussiano polare secondo lo standard ISO 11562. Il livellamento è controllato dai valori della **lunghezza d'onda di taglio**, della **frequenza di taglio** o dell'**ampiezza del filtro**.

Per il filtro gaussiano polare, i dati devono essere una scansione di circonferenza *completa*, con le deviazioni dal raggio. Una scansione parziale non funzionerà correttamente con questo filtro. Il filtro appropriato per una scansione di circonferenza parziale è il filtro cilindrico descritto di seguito.

Per il filtro Gaussiano lineare, i dati devono trovarsi normalmente in un piano con deviazioni perpendicolari. Per questo filtro, la lunghezza d'onda di taglio è in unità di lunghezza. I seguenti paragrafi descrivono il funzionamento di funzioni di filtro Gaussiano lineare.

- Esso stima la distanza di separazione tra i punti come la distanza media tra le coordinate X, Y dei punti in 3D. Tali coordinate devono essere anche equidistanti e complanari. Inoltre, riduce le differenze tra le coordinate Z.
- Se il parametro di livellamento è

  `m = ampiezza filtro`
  (ad esempio, il valore si trova al centro di `2m+1` punti utilizzati in una media pesata, a cominciare dal punto `m`), la lunghezza d'onda di taglio `lambda` sarà calcolata come:

  `lambda = m * delta/cost`
  , (dove `cost` è una costante numerica).

- Se il parametro di input è `lambda = lunghezza d'onda di taglio`, allora il valore `m` viene calcolato come segue:

  `m = lambda * cost/delta` (cioè, il massimo valore intero successivo).

In questo modo, la lunghezza d'onda di taglio ha le stesse unità della spaziatura tra i punti, ma l'ampiezza del filtro è un numero puro.

Casella Ampiezza del filtro

Il valore dell'**ampiezza del filtro** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) è un parametro di livellamento opzionale per tutti i tipi di filtri tranne i filtri spline. Il valore in questa casella definisce il numero di punti interessati al filtraggio alla sinistra e alla destra di ciascun punto livellato. Ad esempio, se il valore dell'ampiezza del filtro è `m`, la finestra è larga `2m * delta`, dove `delta` è la distanza tra i punti. Il valore predefinito di questo parametro è 3.

Il valore inserito può essere zero o qualsiasi valore positivo.

- Se non è definito alcun valore (o se il valore è zero), verrà utilizzato il valore della **frequenza di taglio** o della **lunghezza d'onda di taglio** per impostare l'entità del livellamento.
- Se il valore della **frequenza di taglio** o della **lunghezza d'onda di taglio** è un qualsiasi valore positivo diverso da zero, verrà visualizzata l'ampiezza del filtro corrispondente alla frequenza di taglio.
- Se i campi **Ampiezza del filtro** e **Frequenza di taglio** o **Lunghezza d'onda di taglio** non contengono un valore (o se i valori sono zero), PC-DMIS non filtrerà i dati.

Il valore dell'**ampiezza del filtro** determina anche il numero di punti non presenti nell'insieme di filtri quando viene eseguito un filtraggio *lineare*. PC-DMIS rimuove quei punti che non hanno dati a sufficienza a destra o a sinistra, per riempire la finestra.

Un filtro passa-basso, che filtra i rumori ad alta frequenza ma trasmette la forma e l'ondulazione della frequenza inferiore, funziona sostituendo il valore del punto con una media pesata dei valori dei punti vicini.

Nel caso di un filtro *gaussiano*, ad esempio, l'**ampiezza del filtro** specifica il numero di punti alla sinistra e alla destra del punto inclusi nella media pesata.

I pesi (che sono positivi e incrementati di 1) sono valori di una funzione di distribuzione gaussiana (nota anche come curva a campana).

Se l'**ampiezza del filtro** è uguale a `m`, il punto filtrato si trova al centro di `2m+1` punti utilizzati nella media pesata.

Se i dati sono periodici, i punti vengono concatenati ed esiste sempre un numero sufficiente di punti alla sinistra e alla destra di un punto per calcolare questa media. Questo è il caso di un filtro *polare*. Ma in un filtro *lineare*, i primi e gli ultimi `m` punti non hanno un numero sufficiente di punti vicini per calcolare la media pesata, pertanto tali dati sono lasciati fuori dall'insieme dei dati filtrati.

Casella Lunghezza d’onda di taglio

Il valore della **lunghezza d'onda di taglio** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) determina la lunghezza d'onda delle oscillazioni dei dati, al di sotto della quale l’ampiezza delle oscillazioni verrà ridotta, quando si applica un filtro gaussiano *lineare*.

Casella Frequenza di taglio

Il valore della **Frequenza di taglio** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) determina il numero di "ondulazioni per rotazione" (o UPR) dei dati del cerchio, oltre il quale le ampiezze delle oscillazioni dei dati saranno ridotte quando si applica un filtro gaussiano *polare* o un filtro cilindrico.

Casella Parametro di livellamento

Il valore del **parametro di livellamento** nella finestra di dialogo**Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**) determina il grado di livellamento applicato ai dati nei filtri spline, uniformi e triangolari.

- *Per il filtro spline*, si consiglia di impostare questo valore su 0 per indicare che deve essere usato il valore calcolato mediante la tecnica di convalida incrociata generalizzata (GCV). Il valore calcolato sostituisce lo 0 nella finestra di modifica.
- *Per filtri uniformi e triangolari*, il parametro di livellamento rappresenta metà dell'ampiezza della finestra usata nella media mobile (pesata).

Casella di opzione Rimuovi punti anomali

Se si seleziona la casella di opzione **Rimuovi punti anomali** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**), PC-DMIS proverà a rimuovere tutti i punti fino a un determinato numero di deviazioni standard dall'elemento di sostituzione (di solito un cerchio o una linea). Occorre specificare il numero di deviazioni standard nella finestra **Multiplo della deviazione standard**. Vedere "Casella Multiplo di deviazione standard".

La rimozione dei punti anomali si comporta in modo simile al filtraggio:

- Se si seleziona l'opzione **Lineare**, la rimozione dei punti anomali si basa sulla distanza 3d del punto dalla linea (linea best fit che approssima i dati).
- Se si seleziona l'opzione **Polare**, la rimozione dei punti anomali avviene radialmente e parallelamente al piano di lavoro.

Casella Multipli deviazione standard

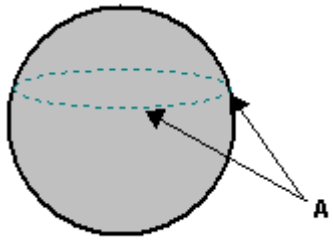
Il valore del **multiplo della deviazione standard** nella finestra di dialogo **Costruzione elemento filtro** dialog box (**Inserisci | Elemento | Costruito | Filtro**(determina il numero di deviazioni standard dall'elemento di sostituzione (minimi quadrati) oltre il quale i punti vengono definiti come isolati. Il valore predefinito è 3.

Costruzione di un filtro modificato

Il tipo di costruzione **Regola filtro** consente di regolare i dati della scansione che sono stati raccolti durante la scansione relativa alle seguenti figure geometriche:

- Sfera
- Cono
- Cilindro

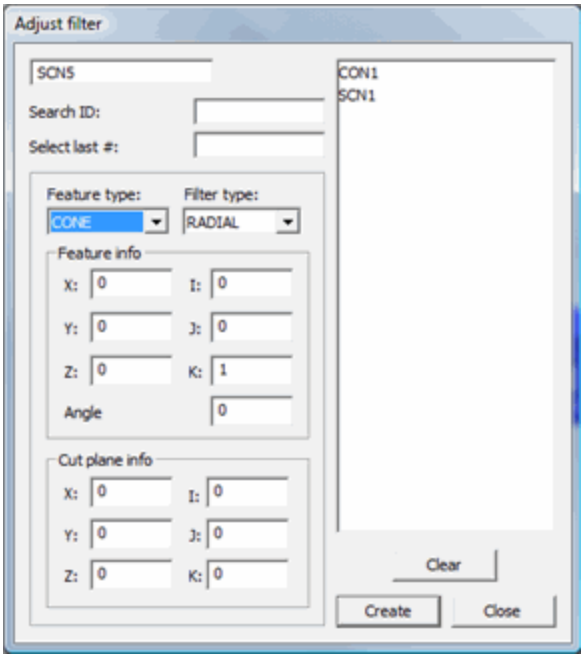
In genere, queste scansioni vengono eseguite con un tastatore analogico, come l'SP600. Se ad esempio si immagina una scansione sul quarto superiore di una sfera, idealmente si ottengono i punti che giacciono in un piano che taglia la sfera, come il seguente:



A - Percorso scansione

Tuttavia, in realtà, poiché il tastatore esegue la scansione attorno alla sfera, è praticamente impossibile che tutti gli altri punti rimangano all'interno del piano di taglio a causa di uno spostamento naturale della CMM.

La costruzione **Regola filtro** può utilizzare i punti di scansione preesistenti e, grazie alle proprietà matematiche note dell'elemento, può compensare al meglio i punti raccolti durante il processo di misurazione, sistemandoli all'interno del piano di taglio. La finestra **Regola filtro** consente di effettuare questa operazione. Per accedere a questa finestra di dialogo, selezionare **Inserisci | Elemento | Costruito | Regola filtro**.



Finestra di dialogo Regola filtro

La finestra di dialogo contiene le seguenti opzioni:

Tipo di elemento
Definisce la primitiva (elemento geometrico semplice) sottoposta a scansione. È possibile selezionare solo **Sfera**, **Cono** o **Cilindro**.

Tipo di filtro
Definisce il tipo di filtro da utilizzare, **Assiale** o **Radiale** (si applica solo all'elemento Cono e Cilindro, verdere il passo 4 di seguito).

Info elemento
Consente di definire le informazioni sull'elemento.

XYZ - La posizione nominale dell'elemento.
IJK - Il vettore normale dell'elemento.
Raggio/Angolo - Imposta il raggio della sfera o del cilindro o l'angolo del cono.

Info piano di taglio
Questa area definisce la posizione e il vettore del piano di taglio.

XYZ - Posizione del piano di taglio
IJK - Vettore del piano di taglio

Come regolare i dati della scansione

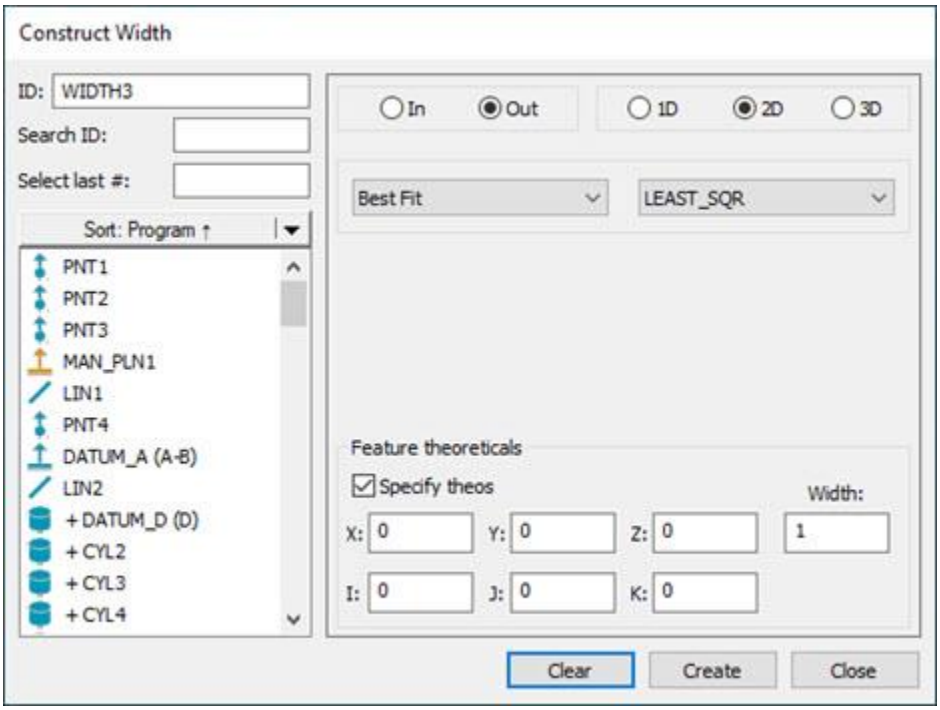
Per regolare correttamente i dati nella scansione, è necessario fornire informazioni sufficienti per definire matematicamente l'elemento.

1. Selezionare l'elemento sfera, cono o cilindro reale dall'elenco di elementi nella finestra di dialogo **Regola filtro**.
2. Selezionare nell'elenco un elemento di scansione preesistente. Di solito, l'elemento di cui è stata eseguita la scansione proverrà da una scansione chiusa lineare preesistente. La scansione deve essere di una sfera, un cono o un cilindro.
3. Scegliere il tipo di elemento di cui è stata eseguita la scansione con la scansione selezionata dall'elenco **Tipo di elemento**.
4. Dall'elenco **Tipo di filtro**, scegliere il tipo di filtro corretto per un elemento Cono o Cilindro. Il filtro indica la modalità di compensazione dei dati.
    - Se si esegue una scansione perpendicolare all'asse del cilindro o del cono, scegliere il filtro **Radiale**. In questo modo verrà definito il cerchio che verrà usato per regolare i punti.
    - Se si esegue una scansione parallela all'asse dell'elemento, scegliere invece il filtro **Assiale**. In questo modo verrà definita la linea che verrà usata per regolare i punti.
5. Definire la posizione XYZ nominale dell'elemento immettendo i valori nelle caselle **XYZ**.
6. Definire il vettore perpendicolare dell'elemento immettendo i valori nelle caselle **IJK**.

7. Definire la dimensione dell'elemento immettendo un valore nella casella **Raggio** o **Angolo**.
8. Nel riquadro **Info piano di taglio**, definire il piano di taglio della scansione. Una volta specificate tutte le informazioni nominali per l'elemento della scansione, sarà possibile creare la costruzione.
9. Fare clic su **Crea**. Tutti i punti saranno proiettati nel piano di taglio insieme alla definizione teorica degli elementi (considerando la geometria nota) invece che insieme al vettore normale degli elementi.

Costruzione di un elemento Larghezza

È possibile costruire un elemento Larghezza da due lati opposti di un'asola aperta, di una linguetta o di altre superfici simili. L'elemento Larghezza è utile per lo standard GD&T che impone che la larghezza sia un elemento di riferimento o un elemento considerato nelle dimensioni della tolleranza geometrica. Per maggiori informazioni sui comandi di tolleranza geometrica vedere "Uso delle tolleranze geometriche".



Finestra di dialogo Costruisci larghezza

Le costruzioni della larghezza richiedono due elementi di input, uno per ogni lato opposto dell'asola aperta o dell'aletta.

PC-DMIS supporta le seguenti costruzioni della larghezza.

- **1D** - Questa costruzione è tra due punti opposti.
- **2D** - Questa costruzione è tra due linee opposte.
- **3D** - Questa costruzione è tra due piani opposti.

PC-DMIS considera la larghezza come elemento esterno (OUT) quando i piani, le linee o i punti opposti provengono da un elemento geometrico come un'aletta o una linguetta. PC-DMIS considera la larghezza come elemento interno (IN) quando i piani, le linee o i punti opposti sono misurati in un elemento geometrico come un'asola aperta.

Il vettore dell'elemento Larghezza punta dalla perpendicolare del primo elemento selezionato al secondo elemento.

Per costruire un elemento Larghezza procedere come segue.

1. Misurare i due elementi necessari (due punti, linee o due piani) sui lati opposti di un'asola aperta, un'aletta, una linguetta o altre due superfici opposte. Queste sono le due superfici da usare quando si costruisce la larghezza.
2. Aprire la finestra di dialogo **Costruisci larghezza** in uno dei modi riportati di seguito:
    - Selezionare **Inserisci | Elemento | Costruito | Larghezza**.
    - Nella barra degli strumenti **Costruzione**, fare clic sul pulsante **Larghezza**.
3. Selezionare **1D**, **2D**, o **3D**.
    - Se gli elementi di input sono due punti, selezionare **1D**.
    - Se gli elementi di input sono due linee, selezionare **2D**.
    - Se invece gli elementi di input sono due piani, selezionare **3D**.
4. Nell'elenco di **Elemento** selezionare i due elementi di input per la costruzione.
5. Selezionare **In** o **Out**:
    - Se l'elemento Larghezza contiene materiale tra i due lati opposti, come una linguetta, sarà un elemento esterno. Selezionare **Out**.
    - Se l'elemento Larghezza non contiene alcun materiale tra i due lati opposti (come nel caso di un'asola aperta), sarà un elemento interno. Selezionare **In**.
6. Nell'elenco **Adattamento** selezionare il tipo di algoritmo di adattamento da usare per **2D** o **3D**: **Best Fit** o **Best Fit con ricompensazione**.
7. Nell'elenco **Algoritmo matematico** selezionare l'algoritmo Best Fit da usare per **2D** o **3D**. Le opzioni disponibili sono:
    - Cerchio massimo inscritto (**MAX_INSC**)
    - Cerchio minimo circoscritto (**MIN_CIRCSC**)
    - Minimi quadrati (**MIN_QUAD**)

    Per maggiori informazioni, vedere "Tipo di Best Fit" in "Costruzione di un cerchio best-fit o best fit con ricompensazione".

8. Se si desidera definire i dati teorici della larghezza, selezionare **Specifica valori teorici** e immettere il baricentro teorico nelle caselle **X**, **Y** e **Z**. Quindi, immettere il vettore teorico nelle caselle **I**, **J** e **K**. Infine nella casella **Larghezza** immettere la distanza tra i due lati.
9. Fare clic su **Crea** per inserire l'elemento Larghezza nella routine di misurazione.

La riga di comando della finestra di modifica per la costruzione della larghezza riporta:

```
nome_elemento=ELEM/LARGHEZZA, ALTER1, ALTER2,ALTER3,ALTER4
THEO/<cord_x,cord_y,cord_z,vet_i,vet_j,vet_k>,lunghezza
REALE/<cord_x,cord_y,cord_z,vet_i,vet_j,vet_k>,lunghezza
CONSTR/ALTER5,ALTER6,,elem1,elem2
```

ALTER1 = CARTESIANO o POLARE.

ALTER2= IN o OUT. Questo è solo per la visualizzazione, non è possibile modificare questa opzione nella finestra di modifica.

ALTER3 = MAX_INSCR/MIN_QUAD/MIN-CIRCOSCE. Questi algoritmi si applicano solo alle costruzioni della larghezza in **2D** o **3D**.

ALTER4 = SÌ o NO. Sono valori teorici definiti dall'utente.

ALTER5 = Il tipo di elemento costruito.

ALTER6 = BEST FIT/BEST FIT RECOMP. Questi algoritmi si applicano solo alle costruzioni della larghezza in **2D** o **3D**.

Note

Si può usare una larghezza in **3D** come elemento di riferimento primario, secondario o terziario, o come elemento di riferimento qualsiasi in un allineamento. Si può usare una larghezza in **2D** come elemento di riferimento secondario o terziario o come elemento di rotazione o elemento finale di traslazione in un allineamento. Si può usare una larghezza in **1D** come elemento di riferimento terziario o come elemento finale di traslazione in un allineamento.

Se si crea una dimensione Posizione dell'elemento Larghezza costruito, gli assi X, Y e Z rappresentano il punto centrale dell'elemento Larghezza. L'asse L rappresenta la lunghezza dell'elemento Larghezza.

Per calcolare l'elemento Larghezza in **2D** o **3D** le posizioni dei punti sui due elementi opposti devono avere una sovrapposizione sufficiente. Per calcolare l'elemento Larghezza in **1D**, le posizioni dei punti sui due elementi opposti devono essere contigui.

Quando PC-DMIS calcola un elemento Larghezza in **2D** o in **3D** Massimo inscritto o Minimo circoscritto, se **d** è la lunghezza di sovrapposizione e **w** è il valore della larghezza (come riportato nella figura seguente), il rapporto tra sovrapposizione e larghezza consigliato sarà:

d/w = 1 o più

Se non è possibile ottenere un rapporto di sovrapposizione maggiore a causa della struttura fisica del pezzo, per il calcolo della larghezza è necessario usare il metodo dei minimi quadrati.

Ad esempio, in questa vista dall'alto al basso di un pezzo, **d** rappresenta il valore tra i due insiemi di punti dove si verifica la sovrapposizione sui due lati e **w** rappresenta l'ampiezza dell'elemernto Larghezza tra i due lati. Si assuma d = 1.5 e w = 3. Il rapporto di sovrapposizione d/w sarà pari a 0.5. Il valore consigliato per il rapporto è 1. Pertanto è possibile che non vi sia una sovrapposizione sufficiente per gli algoritmi di adattamento Minimo circoscritto o Massimo inscritto. In un caso del genere, utilizzare l'algoritmo dei minimi quadrati: