

LPS

Leica Photogrammetry Suite

**Frame Camera
Tour Guidato**

FRAME CAMERA - TOUR GUIDATO

Introduzione

LPS è un pacchetto software di fotogrammetria digitale, disponibile in un unico ambiente di lavoro semplice da usare, che garantisce una rapida ed accurata triangolazione ed ortorettifica di immagini acquisite da diversi tipi di fotocamere e sensori satellitari.

LPS riduce drasticamente i costi ed i tempi legati alla triangolazione ed ortorettifica di fotografie aeree, immagini satellitari, immagini digitali ed in generale immagini acquisite con foto-video camere che trattano informazioni geografiche. Questo prodotto risolve i problemi legati a:

- Acquisizione di punti di controllo a terra (Ground Control Points, GCP) sul campo o in ufficio;
- Collimazione di GCP e tie point su immagini multiple;
- Effettuazione di controlli di qualità per la verifica dell'accuratezza complessiva del prodotto finale;
- Integrazione di fotografie ed immagini satellitari acquisite da diverse fotocamere o sensori satellitari, incluse fotocamere standard da aereo, digitali, video, e persino fotocamere amatoriali da 35mm (per fotografie terrestri o oblique) e sensori di tipo pushbroom (es. SPOT);
- Integrazione di dati da sistemi GPS (Global Positioning System) aviotrasportati ed altre fonti fotogrammetriche;
- Utilizzazione di fotografie acquisite con scanner desktop;
- Triangolazione automatica di immagini multiple.

Prima di iniziare

Questo manuale mostra come effettuare la triangolazione aerea e l'ortorettifica su tre fotografie aeree che si sovrappongono ed hanno una scala fotografica di 1:40.000. Viene fornito anche un report di calibrazione che definisce la geometria interna della camera di ripresa, come disponibile al momento dell'acquisizione delle immagini.

Diversi Ground Control Point vengono misurati sulle immagini sovrapposte al fine di stabilire la migliore relazione tra le immagini, la camera di ripresa ed il suolo. Una volta misurati i GCP, saranno utilizzati strumenti automatici di acquisizione dei tie point per misurare la posizione corrispondente dei tie point sulle immagini sovrapposte.

Questa guida utilizza le immagini della frame camera di Colorado Springs in Colorado. Sono foto aeree in bianco e nero in scala 1:40000 del Programma Nazionale di Foto Aeree (NAPP).

Il DEM usato in questo esempio ha una risoluzione di 30 metri.



La durata approssimativa dell'intero tour guidato è di 75 minuti.

In questo tour guidato eseguirai i seguenti passi base:

- Creare un nuovo progetto
- Aggiungere immagini al file block
- Definire un modello per la camera
- Misurare i GCP e i punti di verifica
- Usare la funzione di collegamento automatico ai collection point
- Triangolazione delle immagini
- Salvare il file block

Creare un nuovo progetto

In questa sezione del tour guidato puoi creare un nuovo progetto usando le immagini di Colorado Springs della frame camera.

Preparare il file block

1. Clicca sull'icona LPS sul pannello delle icone.



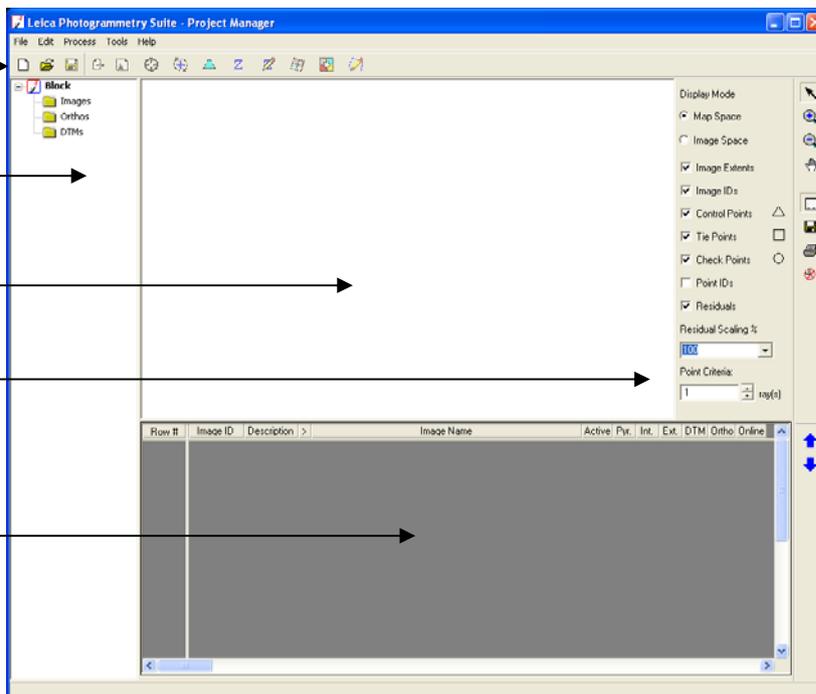
Si apre l'LPS Project Manager.

Usa la barra per accedere agli strumenti LPS.

Questa è la vista ad albero del Block Project. Scegli qui ciò che vuoi vedere nella finestra Project Graphic Status.

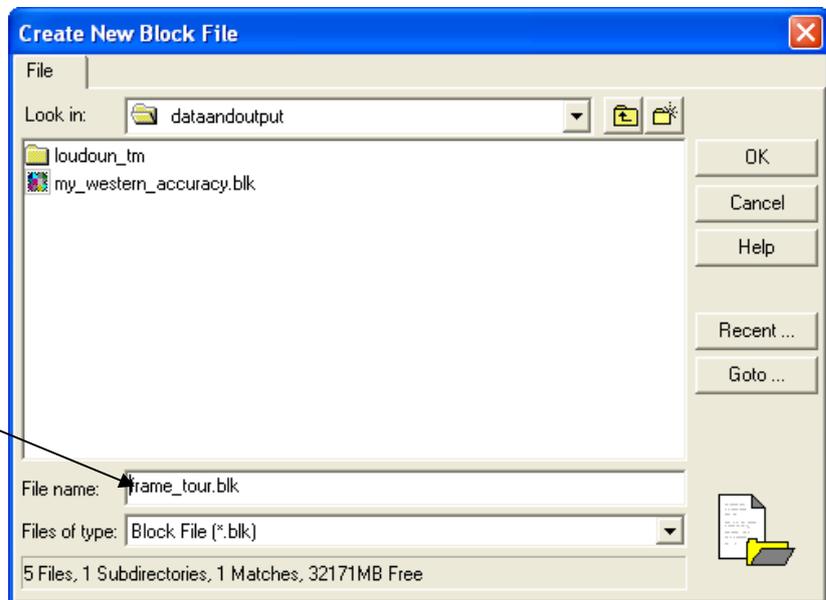
Questa è la finestra del Project Graphic Status. Puoi controllare i contenuti con gli strumenti sul lato destro della finestra di dialogo.

Qui compaiono le immagini del file block nel CellArray



2. Clicca sull'icona: Create New Block File 
Si apre la finestra di dialogo per creare un nuovo file block.

Registra qui il nome del file block



3. Vai in una cartella in cui hai i permessi di scrittura
4. Accanto a **File name** registra il **frame_tour**, poi premi invio dalla tastiera

L'estensione *.blk per il file block compare automaticamente.

Il file Block (.blk)

Quando usi il Project Manager LPS, tu crei dei file block. I file block hanno l'estensione .blk. Un file block può consistere in una sola immagine, in una serie di immagini adiacenti l'una all'altra o in diverse serie di immagini.

Il file block è un file binario. In esso vi sono tutte le informazioni associate al block incluse le collocazioni delle immagini, le informazioni sulla camera, le misure delle marche fiduciali, le misure GCP ecc.

I file block si possono anche usare in altre applicazioni LPS, come Stereo Analyst e Terrain Editor, per l'individuazione di features 3D, per la visione stereoscopica e l'editing del DTM.

5. Clicca su **OK** per chiudere la finestra di dialogo "crea un nuovo file block".

Selezionare il modello geometrico

Creato un file block, si apre la finestra di dialogo del Model Setup.

Qui si seleziona il modello geometrico che corrisponde al tipo di camera collegata alle immagini.

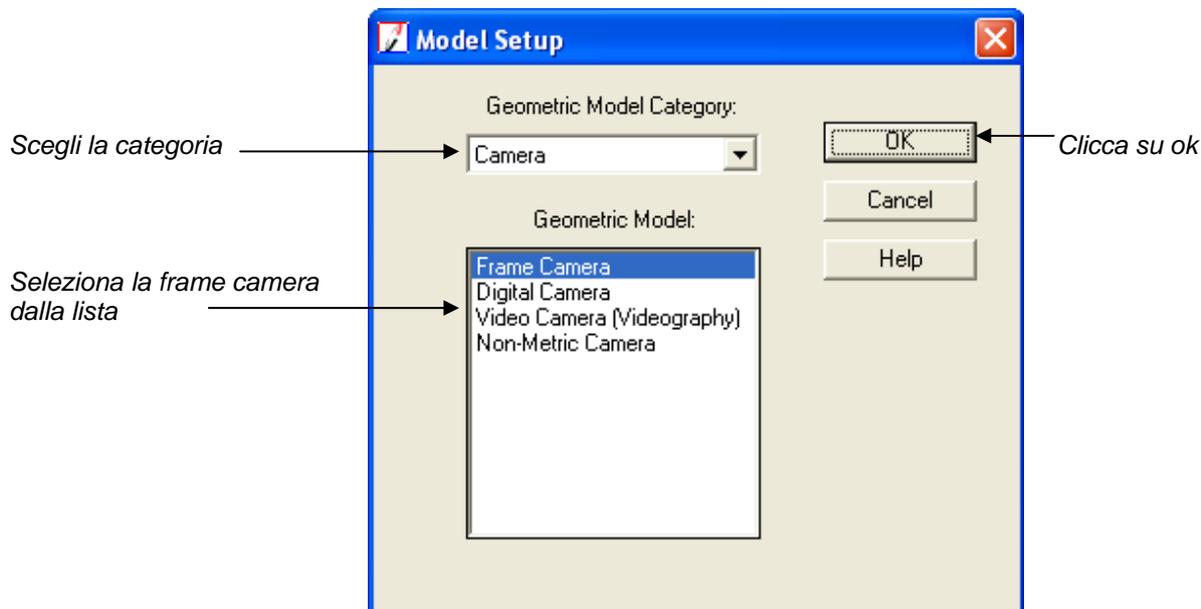
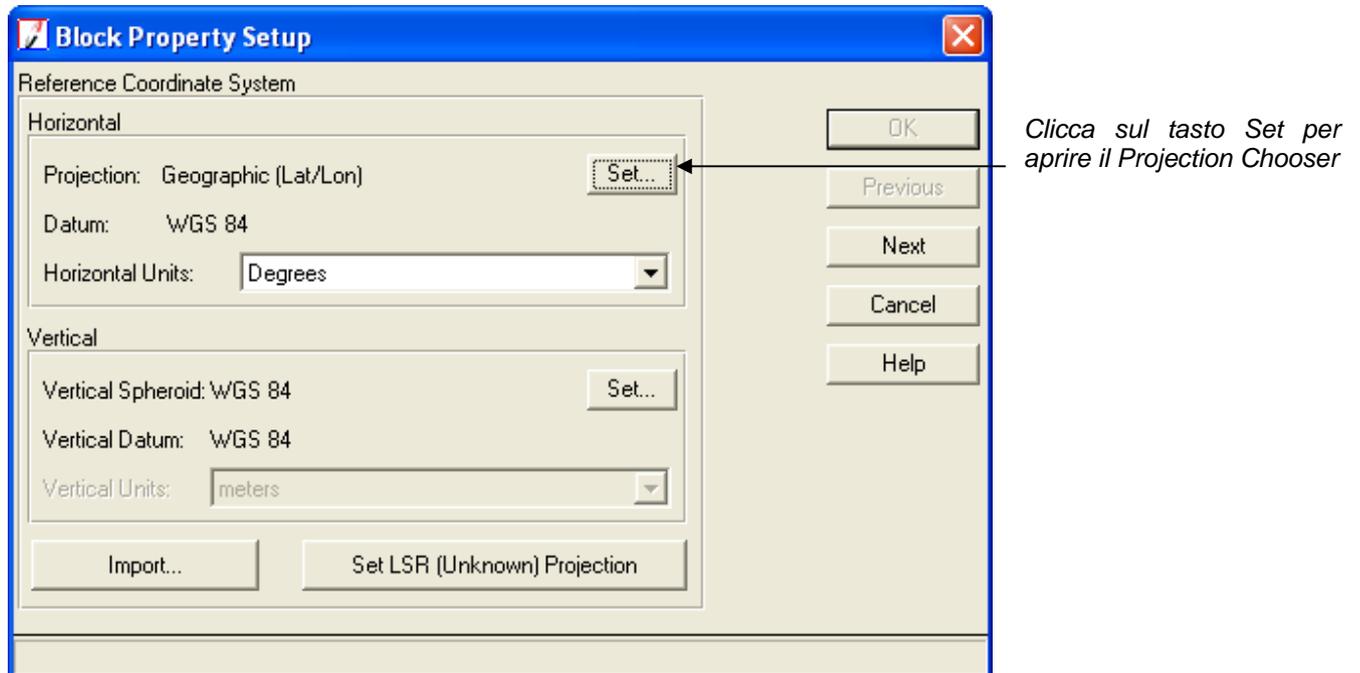


Figura:

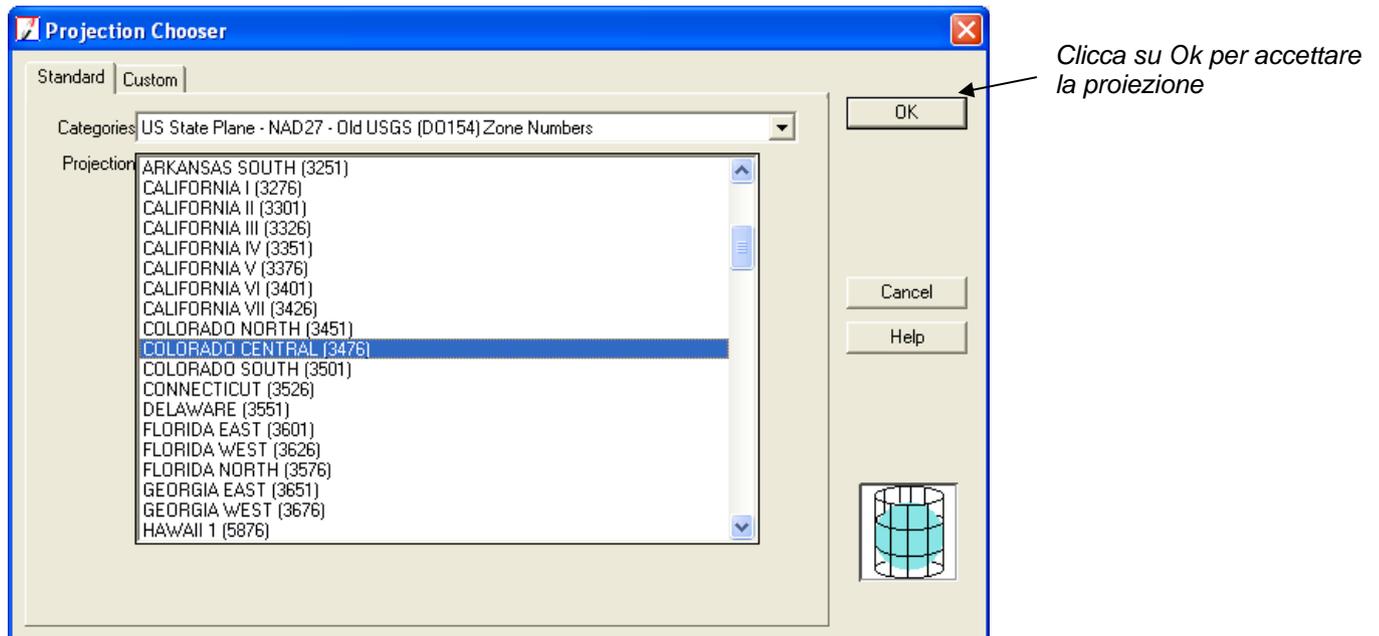
1. Clicca sul menù a tendina **Geometric Model Category** e seleziona **Camera**
2. Clicca su **Frame Camera** nella lista **Geometric Model**.
3. Clicca su **ok** per chiudere la finestra di dialogo del model setup.

Definire le proprietà del block

Si apre la finestra di dialogo Block Property Setup.



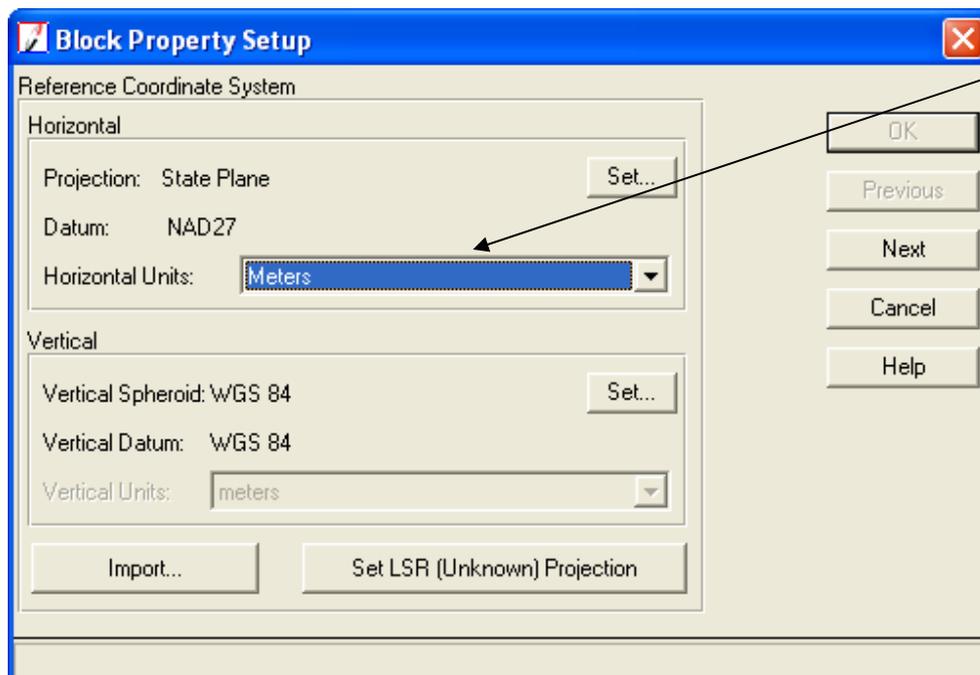
1. Clicca sul tasto **Set** nella sezione **Horizontal Reference Coordinate System** nella finestra di dialogo del Block Property Setup.



2. Clicca sulla tabella **Standard** della finestra Projection Chooser

3. Clicca sul menù a tendina **Categories** e seleziona **US State Plane – NAD27 – Old USGS (DO154) Zone Numbers**.
4. Clicca sulla barra di scorrimento **Projection**, poi seleziona **COLORADO CENTRAL (3476)**.
5. Clicca su **ok** per chiudere la finestra Projection Chooser
6. Clicca sul menù a tendina **Horizontal Units** e scegli **Meters**.

In questo esempio, il file block è in WGS84, così il sistema di coordinate verticali è di default ancora WGS84. Se il sistema verticale è diverso, lo devi cambiare affinché coincida con quello orizzontale.



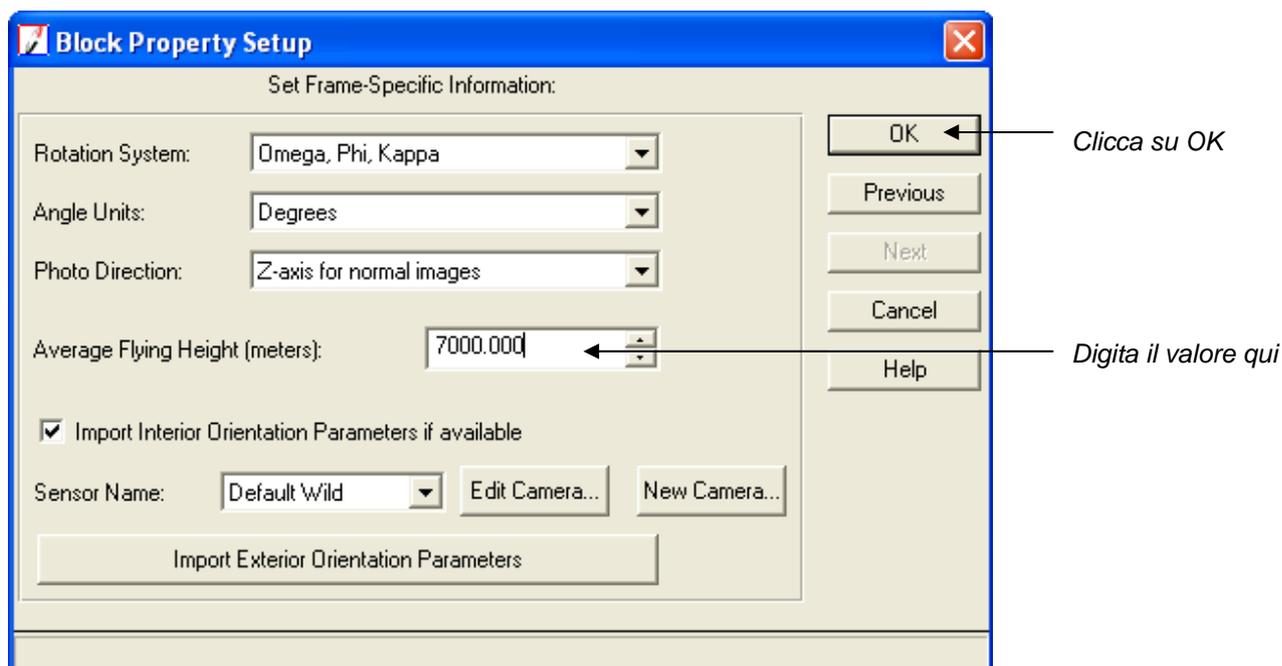
L'informazione che hai fornito nel Projection Chooser appare qui



*Assicurati che l'informazione che hai fornito nella sezione **Reference Coordinate System** della finestra di dialogo **Block Property Setup** sia esatta. Non sarà possibile tornare a questo punto del processo di setup del block per cambiare l'informazione sulla proiezione, una volta che è stata registrata.*

7. Clicca sul tasto **next** nella finestra di dialogo Block Property Setup.

Appare la sezione **Set Frame - Specific Information**



8. Digita **7000** nel campo numerico **Average Flying Height (meters)** poi premi Invio.

L'altezza media di volo è la distanza tra la camera al momento dell'esposizione e l'elevazione media dal suolo. L'altezza media di volo può essere determinata moltiplicando la lunghezza focale per la scala dell'immagine. Devi fornire un'altezza media di volo.

9. Clicca su **ok** per chiudere la finestra di dialogo Block Property Setup.

Adesso scegli le immagini che costituiscono il file block.

Il CellArray LPS

Quando aggiungi immagini al file block esse sono elencate in una tabella (CellArray LPS). Ogni immagine ha una serie di colonne con cui è associata.

La colonna **Row #** ti consente di selezionare un'immagine specificatamente ad uso del Project Manager LPS. Per esempio potresti aver bisogno di generare layers piramidali da una sola immagine.

La colonna **Image ID** fornisce un identificatore numerico per ogni immagine del block. Puoi cambiare l'Image ID registrandolo nella cella.

Il campo **Description** ti fornisce spazio per fornire informazioni aggiuntive sull'immagine come la data di acquisizione.

La colonna **>** ti permette di designare l'immagine che è attiva al momento.

La colonna **Image Name** elenca il percorso della directory e il nome del file per ogni immagine. Quando viene specificato l'intero percorso dell'immagine la colonna **Online** corrispondente è verde.

La colonna **Active** raffigura una **X** che designa quali immagini saranno usate nei processi del Project Manager LPS come la generazione automatica dei tie point, la triangolazione e l'ortorettifica. Di default tutte le immagini sono attive.

Lo stato delle cinque colonne finali è indicato attraverso il colore: verde significa che il processo è completo; rosso significa che il processo non è completo. Il colore delle colonne è controllato dalle impostazioni delle preferenze. Puoi cambiare i colori andando alla categoria LPS del Preference Editor, e poi allo **Status On Color** e allo **Status Off Color**.

La colonna **Pyr** mostra la presenza dei layers piramidali.

La colonna **Int.** mostra se le marche fiduciali sono state misurate.

La colonna **Ext.** mostra se i parametri di orientamento esterno sono completi e/o se la triangolazione è stata effettuata.

La colonna **DTM** mostra se hai creato i DTM come un DEM o un TIN dalle immagini nel block a valle del processo di triangolazione. Questa colonna è specificatamente collegata alla funzionalità dell'LPS Automatic Terrain Extraction, vedi la [guida all'uso dell'LPS Automatic Terrain Extraction](#).

La colonna **Ortho** mostra se le immagini sono state ortorettificate.

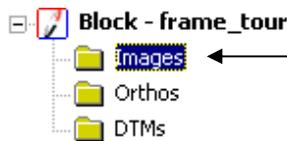
La colonna **Online** mostra se la collocazione delle immagini è nota e corretta.

Aggiungere immagini al Block

Ora che disponi delle informazioni generali sul block, puoi aggiungere immagini (frames) e creare layers piramidali.

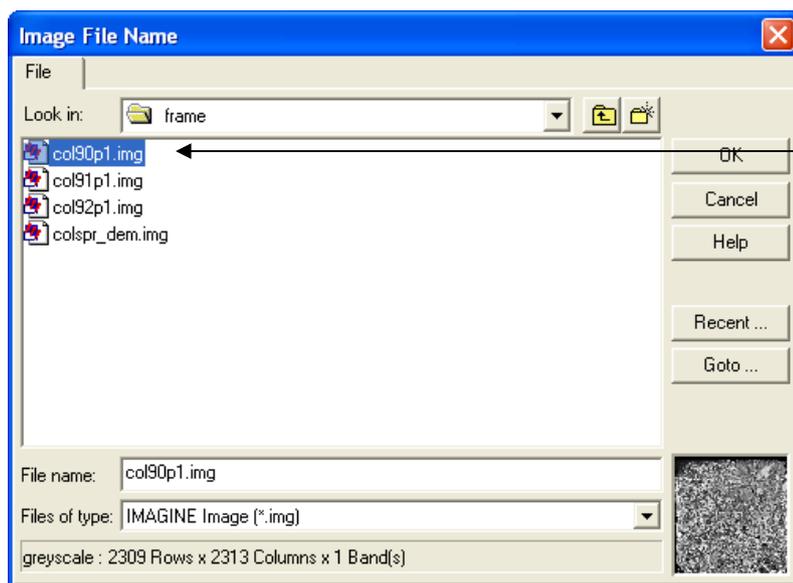
Aggiungere frames

1. Nella vista ad albero del Block Project sul lato sinistro del LPS Project Manager, clicca col tasto destro su **Images** poi seleziona **Add** dal menu a scorrimento.



Clicca con il tasto destro del mouse nel campo Images per aggiungere immagini

Si apre la finestra Image File Name

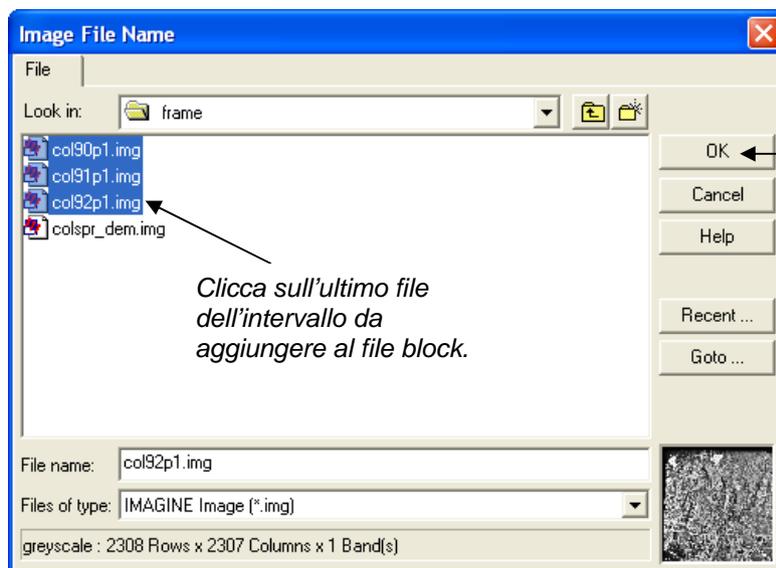


Seleziona la prima immagine della lista

2. Vai a /examples/LPS/frame e seleziona **col90p1.img**

3. Tenendo premuto il tasto Shift seleziona la lista fino all'ultimo file *p1.img **col92p1.img**.

Tutte e tre le immagini *p1.img sono selezionate e possono essere aggiunte al file block in una volta sola.



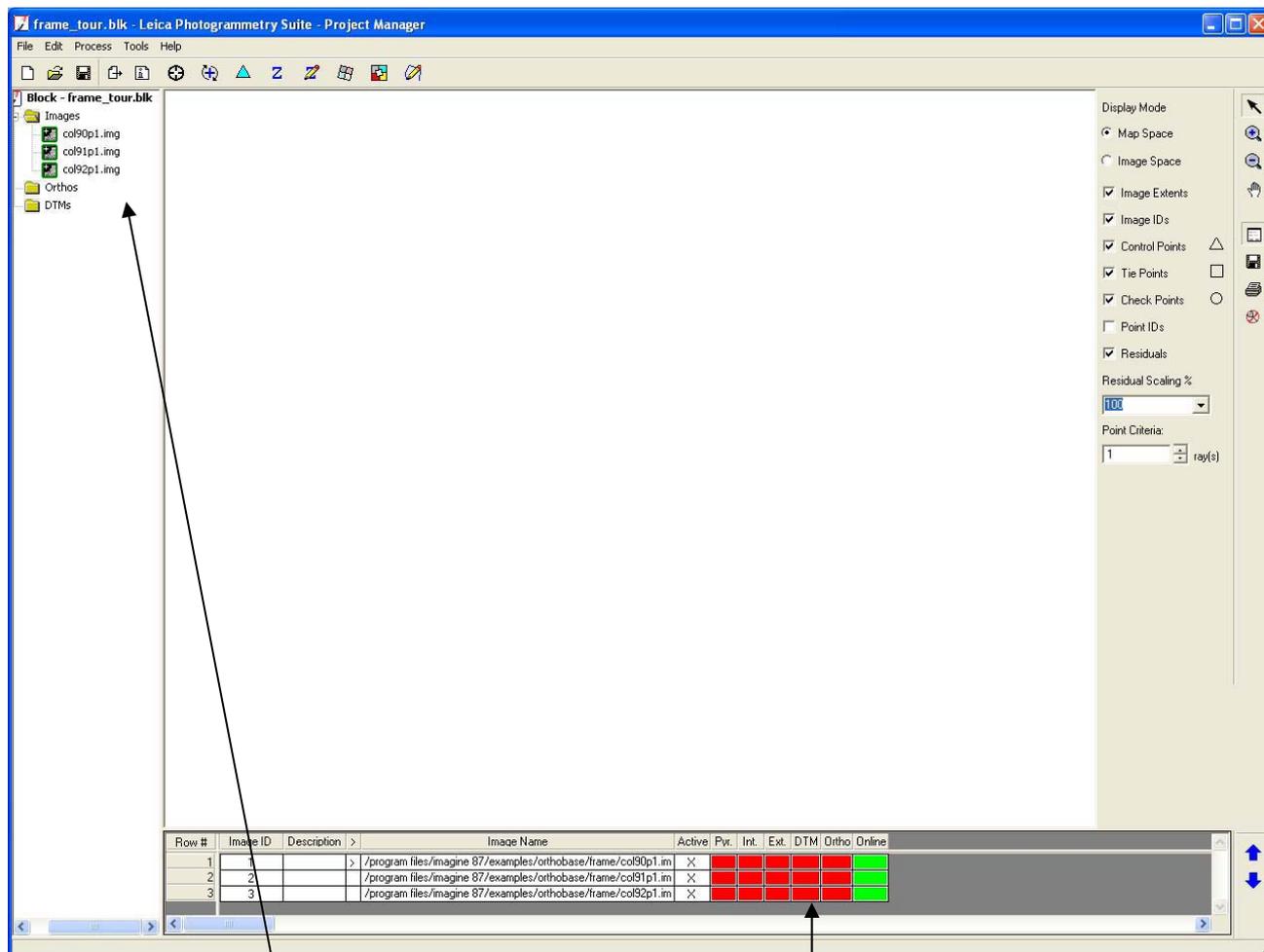
Clicca su ok per aggiungere immagini al block

Clicca sull'ultimo file dell'intervallo da aggiungere al file block.

4. Clicca su **ok** per chiudere la finestra Image File Name

I tre file frame images sono stati caricati e appaiono nel CellArray in fondo all'LPS project manager. Puoi ridimensionare questa parte dell'LPS Project Manager così la finestra principale, quella del Project Graphic Status si allarga.

5. Clicca sul segno  accanto al campo **Images** per vedere la lista di immagini nel file **frame_tour.blk**.



Le immagini del campo Images appaiono nel CellArray.

Mentre attraversi le diverse fasi di lavoro del LPS Project Manager, il colore delle colonne nel CellArray indica il lavoro completato.

Calcolare i Layers Piramidali

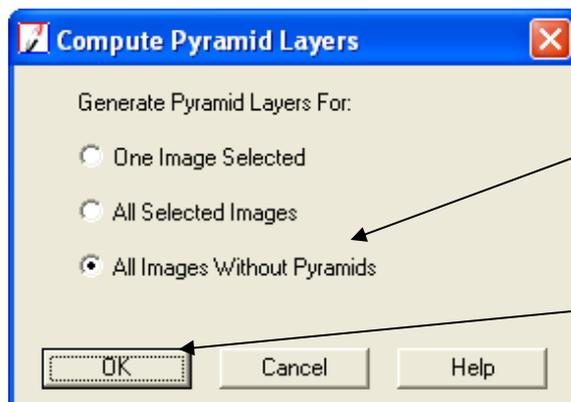
Adesso puoi costruire Layers Piramidali per le immagini del file block. I Layers Piramidali si usano per ottimizzare la visualizzazione dell'immagine e della raccolta automatica dei tie point.

LPS Project Manager Layers Piramidali

I Layers piramidali generati dall'LPS Project Manager si basano su un algoritmo di interpolazione binomiale e su un filtro Gaussiano. Usando questo filtro, le immagini contenute si preservano e i tempi di elaborazione si riducono. I Layers piramidali generati dall'LPS Project manager sovrascrivono quelli generati da ERDAS IMAGINE, che usa un algoritmo diverso nella generazione piramidale.

1. Clicca sul menu **Edit** poi scegli l'opzione **Compute Pyramidal Layers**.

Si apre la finestra di dialogo Compute Pyramid Layers



Per default è selezionata l'opzione: *All Images Without Pyramids*

Clicca su ok per iniziare la creazione di Layers Piramidali per le immagini.

2. Nella finestra Compute Pyramidal Layers, accertati che sia selezionata la modalità **All Images Without Pyramids**.
3. Clicca su **ok** nella finestra Compute Pyramid Layers.

Quando sono costruiti i Layers piramidali sullo sfondo dell' LPS Project Manager appare una barra di avanzamento. Completate le righe delle immagini corrispondenti alle **Pyr.**, le colonne sono tutte verdi.

Row #	Image ID	Description >	Image Name	Active	Pyr.	Int.	Ext.	DTM	Ortho	Online
1	1	>	:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col90p1.im	X	■	■	■	■	■	■
2	2		:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col91p1.im	X	■	■	■	■	■	■
3	3		:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col92p1.im	X	■	■	■	■	■	■

Qui sono identificate le immagini del file block

Tutte le immagini ora hanno layers piramidali indicati dalla colonna Pyr. che è verde.

Adesso puoi definire il modello di camera.

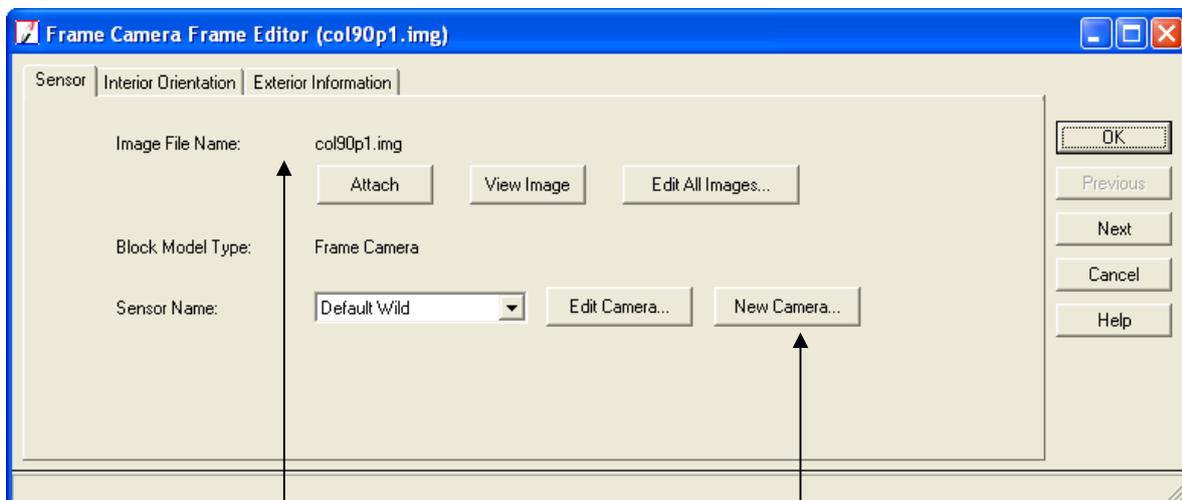
Definire il modello camera

Quando definisci il modello camera, devi fornire una serie di informazioni sulle marche fiduciali e sulla camera che ha catturato le immagini.

Inserire informazioni specifiche sulla camera

1. Seleziona **Edit –Frame Editor** dalla barra del menu o clicca sull'icona Frame Properties .

Si apre la finestra di dialogo Frame Camera Frame Editor con informazioni sull'immagine attiva collocata nel CellArray indicata con **col90p1.img**.

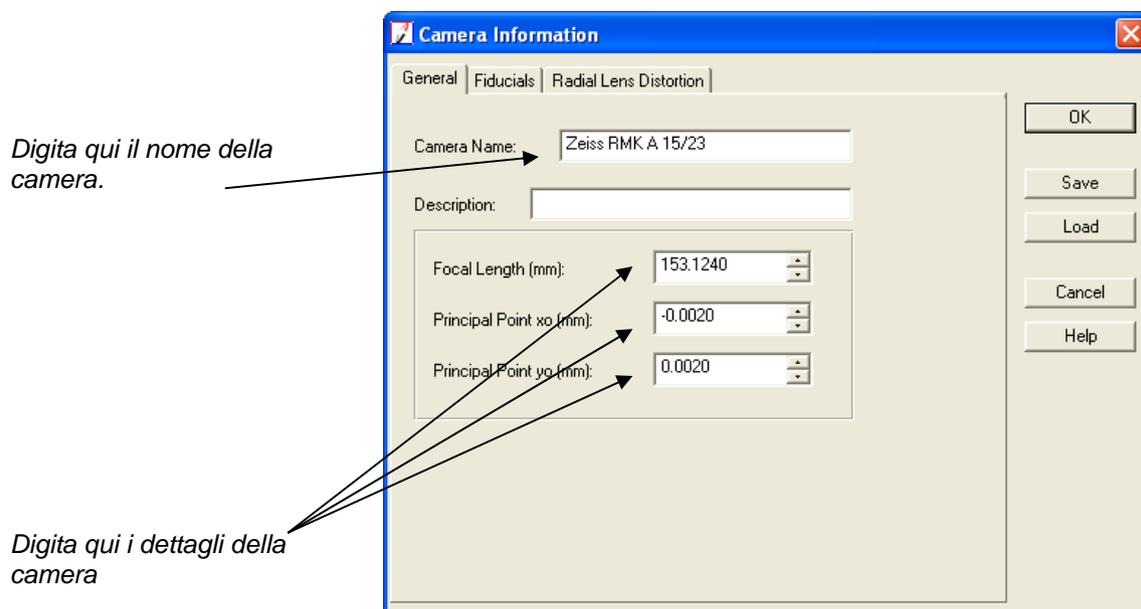


L'immagine corrente è collocata qui.

Clicca qui per definire una nuova camera.

2. Nella sezione **Sensor Name** clicca sul tasto **New Camera**.

Si apre la finestra di dialogo Camera Information.



3. Inserisci **Zeiss RMK A 15/23** nel campo di testo **Camera Name**.

4. Inserisci **153.124** nel campo numerico **Focal Length (mm)**.

5. Inserisci **- 0.002** nel campo numerico **Principal Point x_0 (mm)**

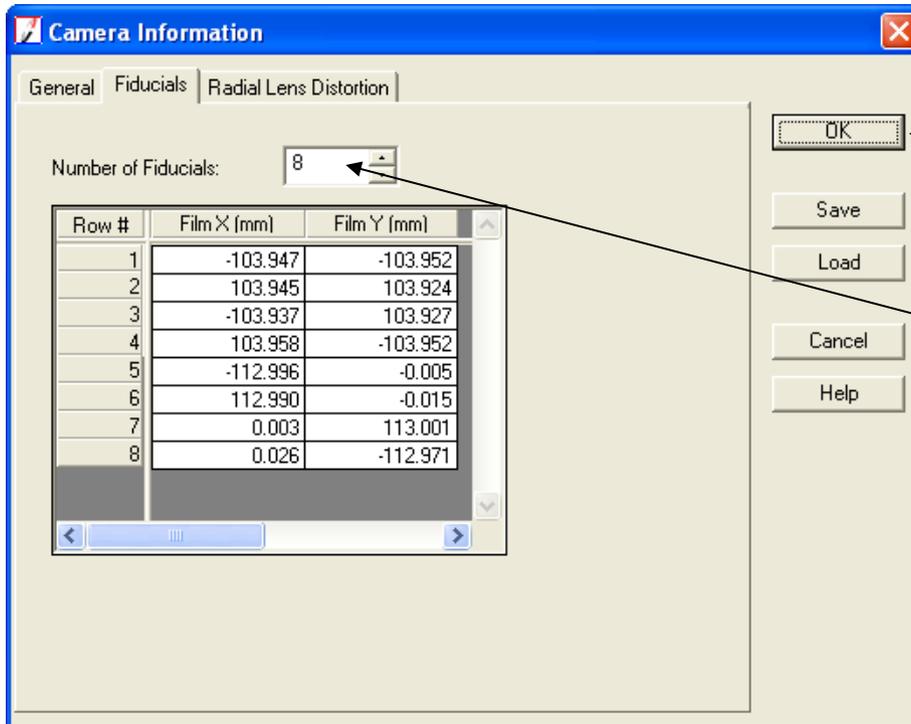
6. Inserisci **0.002** nel campo numerico **Principal Point y_0 (mm)**



Per l'intero report di calibrazione, consulta il file **readme.doc** nella directory `/examples/LPS/frame`.

Aggiungere marche fiduciali

1. Nella finestra di dialogo Camera Information clicca sulla tabella **Fiducials**. Appaiono le opzioni per le marche fiduciali (i fiduciali).



Clicca su OK per accettare le misure fiduciali

Qui puoi aumentare il numero dei fiduciali

2. Digita **8** nel campo numerico **Number of Fiducials** poi premi Invio.
Il CellArray si riempie dei fiduciali addizionali, che sono elencati nella colonna **Row #**.
3. Inserisci le seguenti informazioni nel Tab **Fiducials** CellArray:

Row #	Film X (mm)	Film Y (mm)
1	-103.947	-103.952
2	103.945	103.924
3	-103.937	103.927
4	103.958	-103.952
5	-112.996	-0.005
6	112.990	-0.015
7	0.003	113.001
8	0.026	-112.971



Puoi anche usare il tasto **Load** nella finestra Camera Information per caricare coordinate fiduciali contenute in un file ASCII

3. Clicca su **ok** per chiudere la finestra Camera Information.

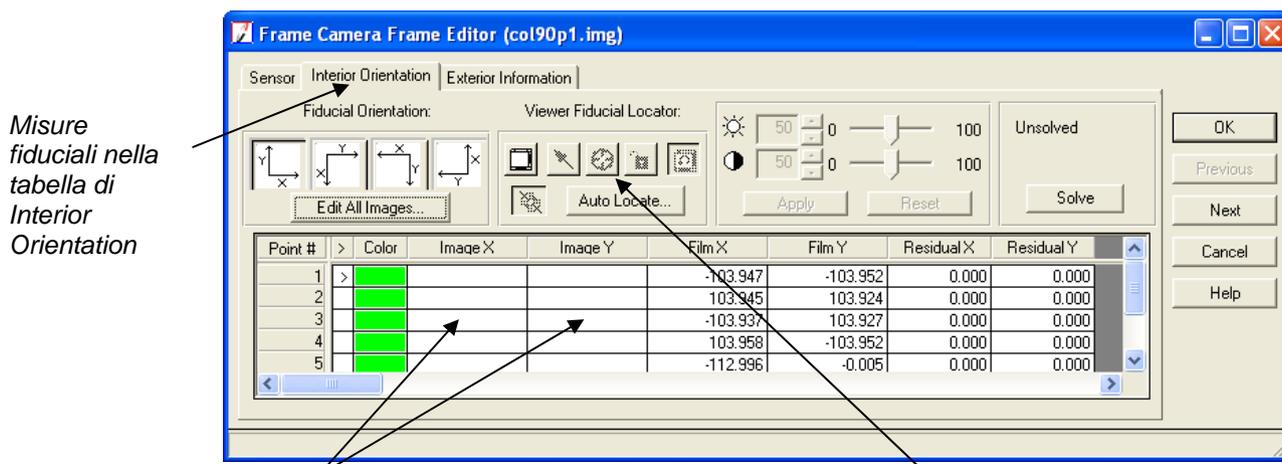
La finestra di dialogo Frame Camera Frame Editor rimane mostrando l'informazione sulla nuova camera nel campo **Sensor Name**.

Collimare le marche fiduciali delle immagini

In questa sezione collimeremo (misureremo) le marche fiduciali in ciascuna delle tre immagini.

1. Nella finestra Frame Camera Frame Editor clicca sulla tabella **Interior Orientation**.

Appaiono gli strumenti per settare l'informazione sull'orientamento interno dell'immagine. L'immagine è identificata nel titolo della barra della finestra di dialogo.



Qui sono visualizzate le coordinate pixel dei fiduciali

Puoi usare quest'icona per identificare i fiduciali



Per cambiare colore alle marche fiduciali clicca nella colonna **Color** e seleziona un colore desiderato dal menu **Color**

2. Assicurati che l'icona **Fiducial Orientation**  sia selezionata.

Comprendere l'orientamento delle marche fiduciali

Per selezionare l'orientamento adatto, dovrai confrontare il sistema d'assi delle foto – coordinate che è definito nel calibration report con l'orientamento dell'immagine.

I quattro possibili orientamenti sono:

1. Sistema di foto – coordinate parallele all'orientamento dell'immagine;
2. Immagine ruotata di 90° rispetto al sistema di foto – coordinate;
3. Immagine ruotata di 180° rispetto al sistema di foto – coordinate;
4. Immagine ruotata di 270° rispetto al sistema di foto – coordinate.

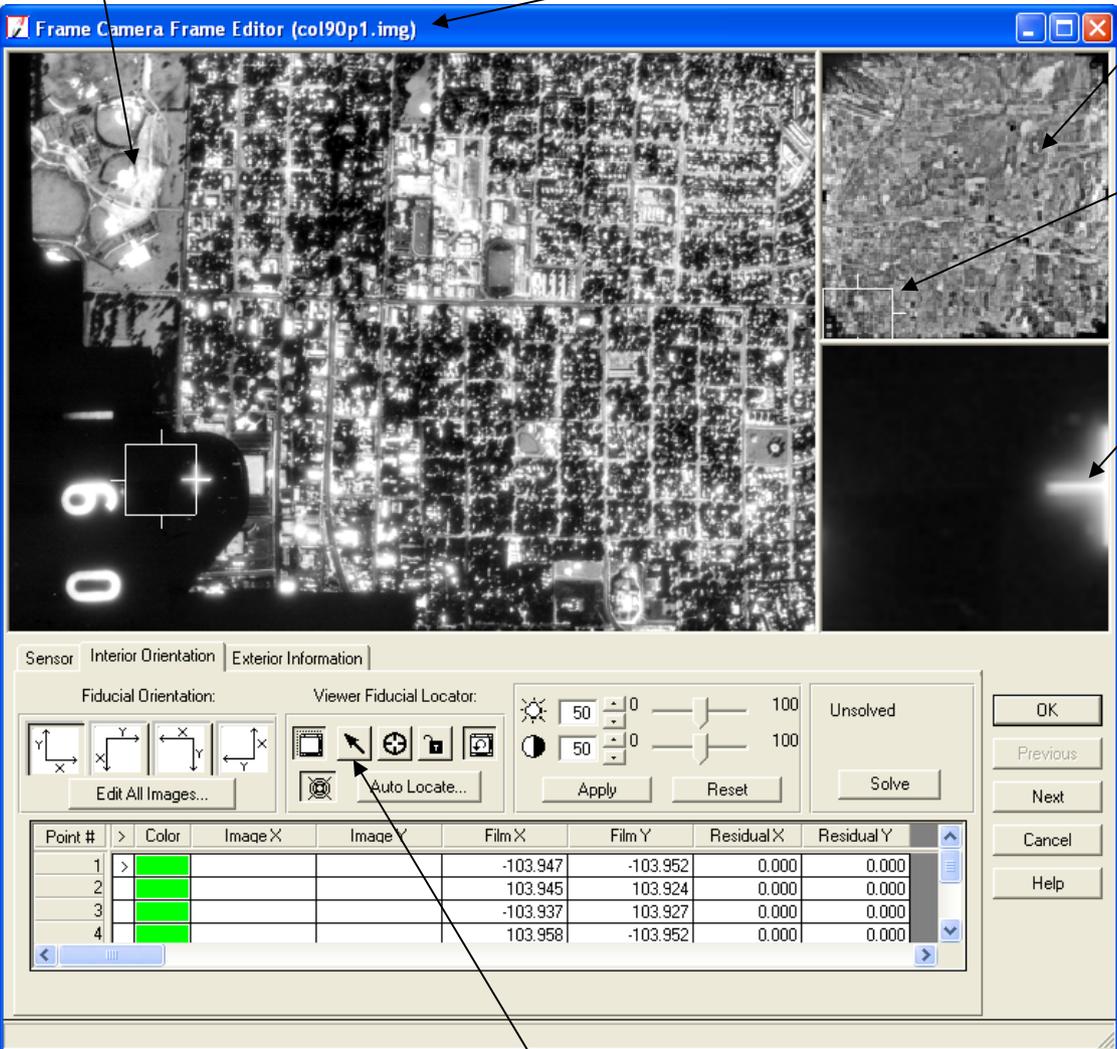
3. Clicca sull'icona View 

Si apre una finestra principale (Main View) sopra la finestra Frame Camera Frame Editor, con una Vista sinottica (OverView) che mostra l'intera immagine e una vista ingrandita (Detail View) che mostra la parte dell'immagine entro il Link Box nella Main View. Di solito è più facile misurare i punti nella Detail View.



Se cambiare il colore del Link Cursor ti rende più facile collegare i fiduciali, puoi farlo cliccando col tasto destro del mouse sull'immagine selezionando **Link Box Color** e scegliendo un colore diverso.

Questa è la Main View Qui è identificata l'immagine Questa è la OverView



Questo è il Link Cursor

Questa è la Detail View

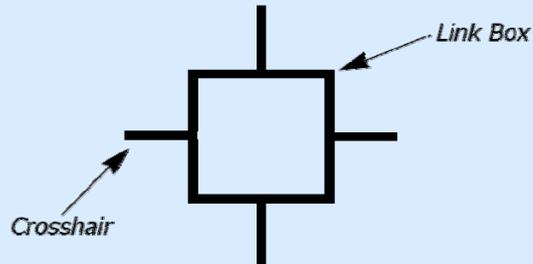
Point #	>	Color	Image X	Image Y	Film X	Film Y	Residual X	Residual Y
1	>	Green			-103.947	-103.952	0.000	0.000
2		Green			103.945	103.924	0.000	0.000
3		Green			-103.937	103.927	0.000	0.000
4		Green			103.958	-103.952	0.000	0.000

Usa questa icona per centrare il Link Cursor sopra le marche fiduciali

L'area approssimata del primo fiduciale è identificata dal Link Cursor nella Main View e l'area entro il Link Box appare nella Detail View.

Gli elementi del Link Cursor

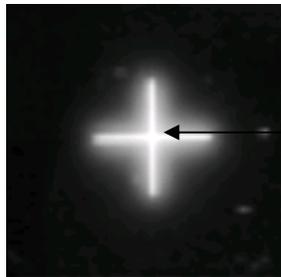
Il Link Cursor che appare nella Main View e nella OverView è uno strumento utile per ridimensionare la visualizzazione di un particolare interessante in ciascuna delle views. E' composto da varie parti:



Per riposizionare il Link Cursor afferra il reticolo (*Crosshair*) o il centro della link box e trascinalo nel posto desiderato. Usa il Link Cursor a piacere per selezionare punti di controllo, punti di verifica e tie points.

4. Clicca nel centro della Link Box nella Main View e trascinala in modo che la croce ombreggiata della marca fiduciale sia nel centro.

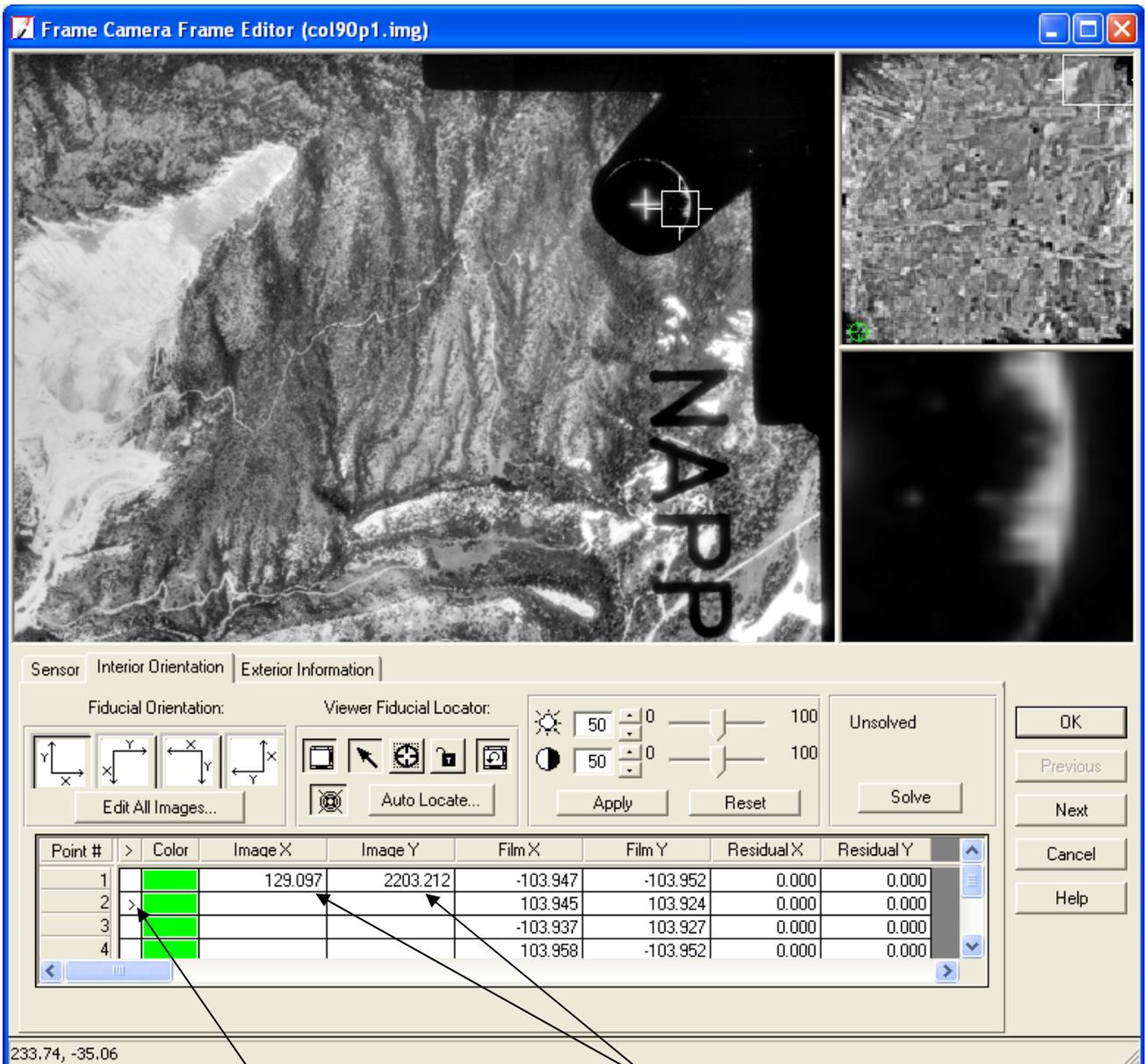
La marca fiduciale è centrata nella Detail View. Puoi modificare la sua visualizzazione (zoom in o zoom out) modificando la dimensione della link box.



*Clicca qui, nel centro,
per collocare la marca
fiduciale*

5. Clicca sull'icona Place Image Fiducial  sulla tabella **Interior Orientation**. Il tuo cursore diventa una crocetta quando è posto sopra ciascuna delle views.
6. Misura il primo fiduciale cliccando nel suo centro nella Detail View.

Il punto fiduciale è misurato e riportato nelle colonne del CellArray , **Image X** e **Image Y** e il display si muove automaticamente verso la collocazione approssimativa del prossimo fiduciale. Tutto ciò si controlla attraverso lo strumento Set Automatic Move  che è disabilitato per default.



LPS Project Manager si muove verso il prossimo fiduciale da misurare

Le coordinate per il primo fiduciale sono state registrate



Puoi cliccare sull'icona Lock  per bloccare l'icona Place Image Fiducial . Ciò significa che puoi usare l'icona ripetutamente senza doverla selezionare ogni volta che misuri un fiduciale nell'immagine.

Usare l'opzione Auto Locate

Piuttosto che misurare ogni fiduciale indipendentemente, LPS fornisce l'opzione **Auto Locate**. Usata insieme all'icona Set Automatic Center  puoi applicare Auto Locate per trovare e segnare i fiduciali nella sola immagine visualizzata, nelle sole immagini attive del file block, nelle immagini *unsolved*, oppure in tutte le immagini del file block.

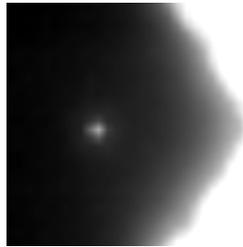
I risultati vengono mostrati in un report generato automaticamente. Se i risultati sono accettabili e li applichi, le marche fiduciali vengono allora indicate nella view e nel CellArray.

Naturalmente puoi rivedere singolarmente la posizione delle marche fiduciali e cambiare la collocazione se necessario.

- Misura i fiduciali rimasti, compresi i fiduciali laterali ripetendo i passaggi dal 4 fino al passo 6.

Nota: piuttosto che come segno (+) i fiduciali nella visualizzazione dei passaggi dal 4 fino al 6 appaiono come puntini nella detail view. Questi sono i fiduciali laterali.

Questa è una marca
fiduciale laterale



Quando tutti gli 8 fiduciali sono misurati, il display ritorna alla prima marca fiduciale.

La tua accuratezza (RMS error) (visualizzata sul tasto *solve* sulla tabella 666 **Interior Orientation** del Frame Camera Frame Editor) dovrebbe essere inferiore a un pixel.

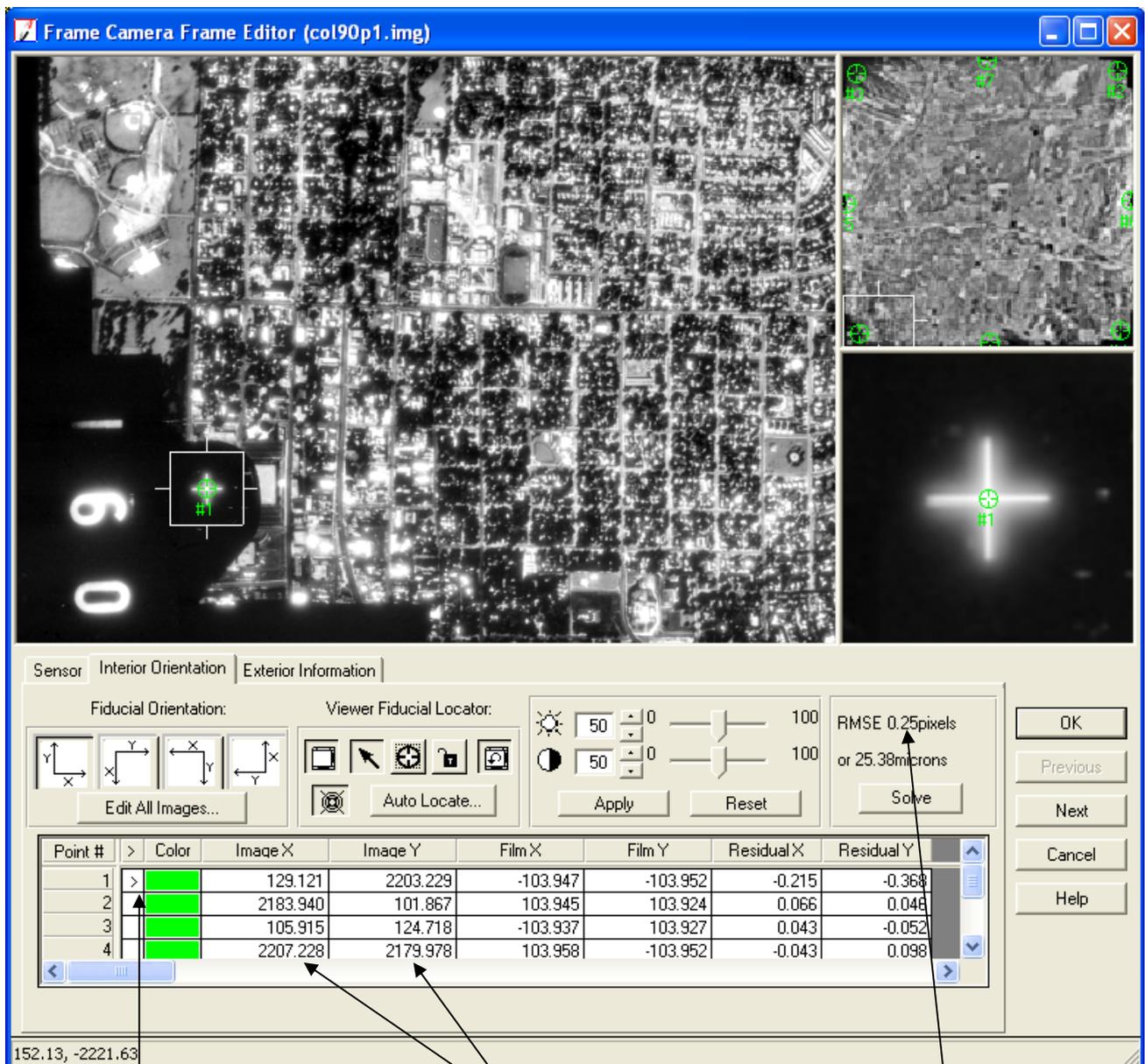


Figura: LPS Project Manager ritorna al primo fiduciale

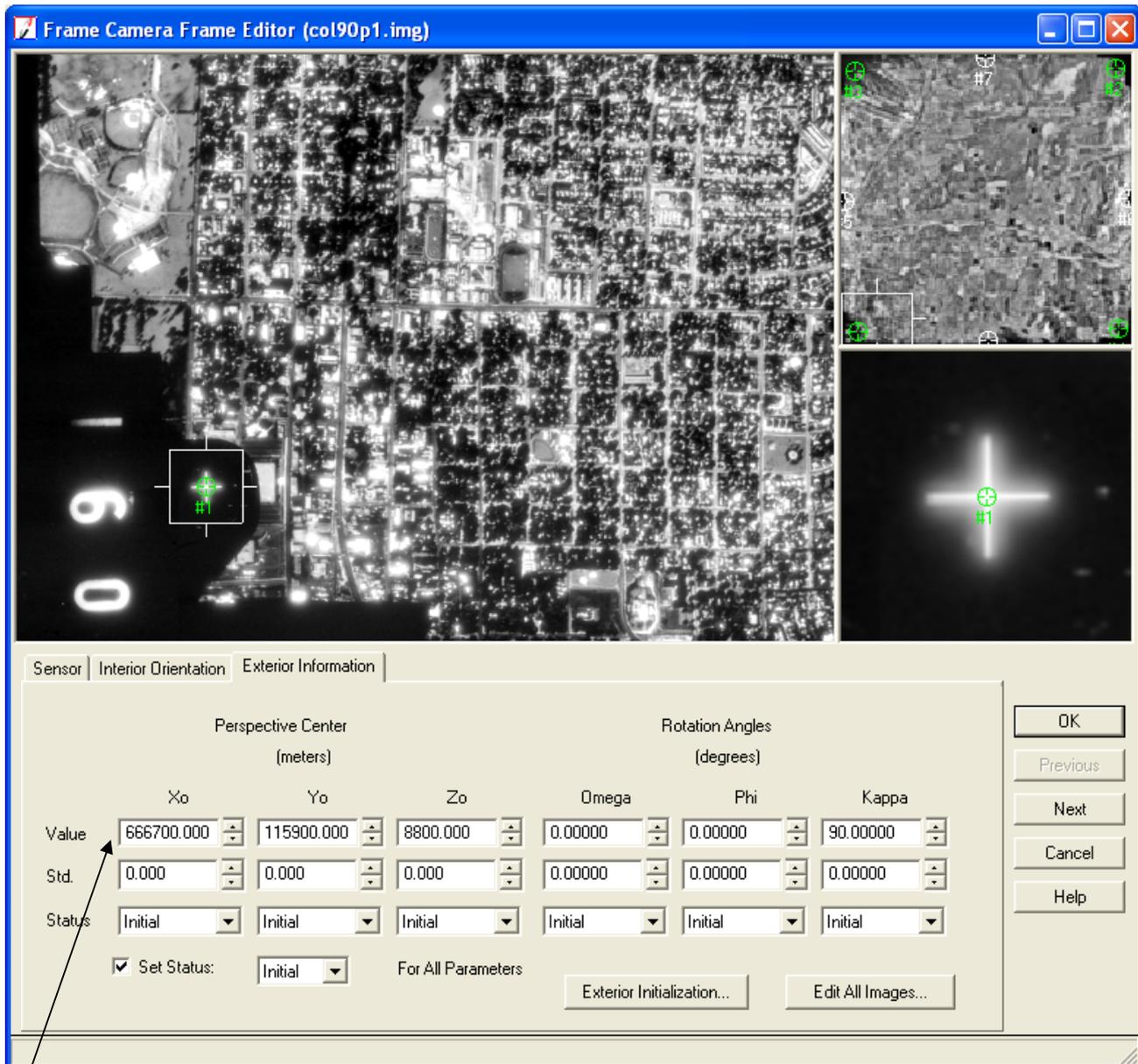
Tutti i fiduciali sono stati misurati

Qui è riportato il RMSE

Nota: quando la tua accuratezza è maggiore di 0.33 pixel, ripeti la misura di alcuni dei fiduciali. Spesso le prime misure non sono così accurate come le ultime. Per ripetere la misura clicca nella riga del **Point #** che desideri cambiare, clicca sull'icona Select , poi riposiziona la marca fiduciale nella Detail View.

Inserire informazioni sull'orientamento esterno

1. Clicca sulla tabella **Exterior Information** nella finestra Frame Camera Frame Editor.



Inserisci le informazioni sull'orientamento esterno in questi campi

- Inserisci le seguenti informazioni nei campi numerici **Value**. Questi valori corrispondono all'orientamento esterno della camera che ha catturato l'immagine **col90p1**.

	Xo	Yo	Zo	Omega	Phi	Kappa
Value	666700.000	115900.000	8800.000	0.0000	0.0000	90.0000

- Clicca sulla casella di spunta **Set Status**.
- conferma che nel menù a tendina **Set Status** è settato su **Initial**.

Lavorare sulle altre immagini nel Progetto

Ora hai bisogno di misurare i fiduciali e definire l'orientamento esterno per le immagini rimanenti del file block.

- Clicca sulla tabella **Sensor** nella finestra Frame Camera Frame Editor.
Questo ti fa tornare all'inizio del processo. Completerai questo processo ancora due volte, una per ogni immagine rimanente del file block, misurando i fiduciali e fornendo l'orientamento esterno per ognuno.
- Clicca sul tasto **Next** nella finestra Frame Camera Frame Editor.
L' **ImageFile Name** sulla tabella **Sensor** cambia alla prossima immagine, **col91p1**, nel CellArray. L'immagine appare anche nelle views.
- Nota che la camera **Zeiss RMK A 15/23** è la stessa che era stata inserita per la prima immagine.
- Clicca sulla tabella **Interior Orientation**.
- Misura le marche fiduciali della seconda immagine, **col91p1**.



Se ti serve rivedere i passi effettuati per individuare le misure fiduciali vai a pag.14 alla sezione "collimare le marche fiduciali dell'immagine".

Finita la misura degli 8 fiduciali nell'immagine **col91p1**, appare il **RMSE**.

- Misurati i fiduciali per la seconda immagine, clicca sulla tabella **Exterior Information**
- Inserisci le seguenti informazioni nei campi numerici **Value**.

	Xo	Yo	Zo	Omega	Phi	Kappa
Value	666700.000	119400.000	8800.000	0.0000	0.0000	90.0000

- Clicca sulla casella di spunta **Set Status**
- Conferma che il menù a tendina **Set Status** è settato su **Initial**
- Clicca sulla tabella **Sensor**
- Clicca sul tasto **Next** della finestra Frame Camera Frame Editor per avanzare all'immagine finale del file block, **col92p1**

12. Clicca sulla tabella **Interior Orientation**
13. Misura le marche fiduciali della terza immagine, **col92p1**.
14. Dopo aver misurato i fiduciali per la terza immagine clicca sulla tabella **Exterior Information**.
15. Inserisci le seguenti informazioni nei campi numerici **Value**, che corrispondono alla posizione della camera quando ha catturato l'ultima immagine del file block, **col92p1**.

	Xo	Yo	Zo	Omega	Phi	Kappa
Value	666800.000	122900.000	8800.000	0.0000	0.0000	90.0000

16. Clicca sulla casella di spunta **Set Status**
17. Conferma che il menù a tendina **Set Status** è settata su **Initial**
18. Clicca su **ok** per chiudere la finestra Frame Camera Frame Editor.

Nota che la colonna **Int** del CellArray è verde, ciò indica che l'informazione sull'orientamento interno è stata specificata per ogni immagine del file block.

Row #	Image ID	Description >	Image Name	Active	Pvr.	Int.	Ext.	DTM	Ortho	Online
1	1	>	:/program files/imagine87/examples/orthobase/frame/col90p1.im	X	■	■	■	■	■	■
2	2		:/program files/imagine87/examples/orthobase/frame/col91p1.im	X	■	■	■	■	■	■
3	3		:/program files/imagine87/examples/orthobase/frame/col92p1.im	X	■	■	■	■	■	■

L'informazione sull'orientamento interno per ogni immagine del file block è completa e indicata dalla colonna verde **Int**.



Un sistema alternativo a quello presentato qui è processare ogni elemento completamente (cioè identificare tutti i sensori, misurare tutti i fiduciali, poi inserire tutte le informazioni sull'orientamento esterno) invece di procedere immagine per immagine.

19. Clicca su **File** → **Save** per salvare le informazioni sull'orientamento interno sul file block o clicca sull'icona Save .

Misurare GCPs e punti di verifica

Ora che hai misurato i fiduciali e fornito l'orientamento esterno per ogni immagine che costituisce il block, sei pronto per usare lo strumento Point Measurement per collimare (misurare la posizione di) GCP, tie points e punti di verifica delle immagini..

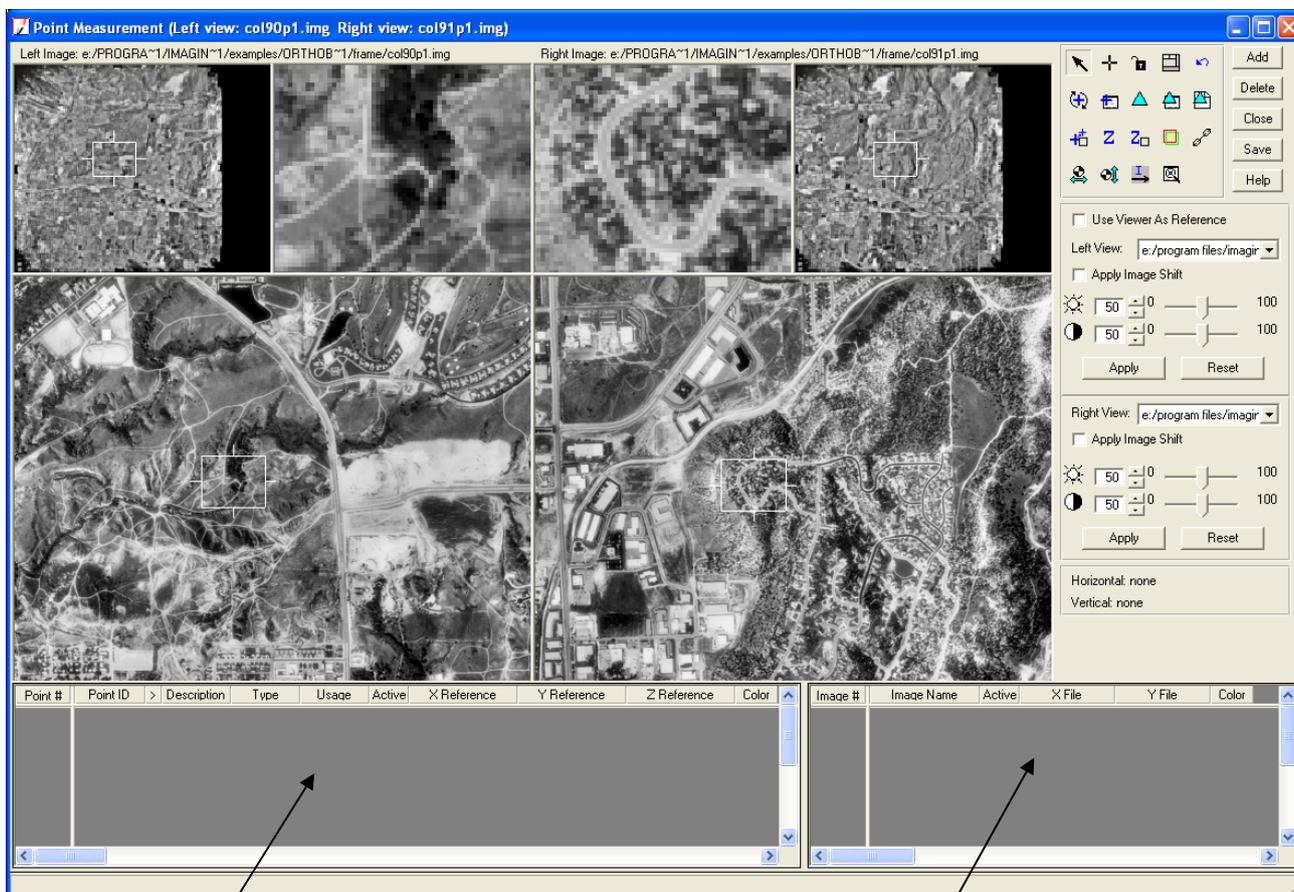
1. Seleziona **Edit- Point Measurement** dalla barra del menu.

Nota: potresti selezionare sia il classico strumento Point Measurement sia lo strumento Stereo Point Measurement. Per questo esercizio usa lo strumento Classic Point Measurement.



Puoi anche cliccare sull'icona Point Measurement sulla toolbar per aprire questa finestra di dialogo.

Si apre lo strumento Point Measurement. Questo mostra le prime due immagini del file block, **col90p1** e **col91p1**, rispettivamente nella **LeftView** e nella **Right View**



Questa è il CellArray di riferimento: qui vengono visualizzate le coordinate di riferimento

Questo è il file CellArray: qui sono visualizzate le coordinate delle immagini (in pixels)



*Per cambiare colore ai punti, clicca sull'icona **Viewing Properties** per accedere alla finestra di dialogo **Viewing Properties**. Nella sezione **Point Table Info**, clicca sul tasto **Advanced**, clicca sulla casella di spunta **Color**, poi clicca su **ok**. Questo aggiunge una colonna **Color** al CellArray di riferimento e al file CellArray. Adesso puoi cliccare sul tasto sinistro del mouse e scegliere il colore che vuoi.*

Lo strumento Point Measurement consiste in una barra degli strumenti, un CellArray di riferimento (che fornisce i valori delle coordinate), un file CellArray (che fornisce i valori pixel) e sei view (in due gruppi da tre), di due immagini del file block. In questo caso appaiono i primi due file del block, **col90p1** e **col91p1**. Questa è una singola finestra di dialogo che può essere ridimensionata trascinando gli angoli e i lati.



*Per avere informazioni sugli strumenti contenuti nel **Classic Point Measurement**, consulta l'help online.*

Collimare il Point ID 1002

La prossima serie di passi ti guiderà attraverso il processo di raccolta dei GCP.

Applicazioni real – world

Quando usi LPS Project Manager nel tuo lavoro, potresti avere una foto overview di un'area insieme ad altre informazioni per collocare i GCPs. Questo tipo di applicazione è simulata in questa guida che usa un'immagine di riferimento, uno sketch di riferimento e una vista di dettaglio di ogni punto di controllo.

I GCPs sono tipicamente collocati in aree quali incroci stradali, angoli di edifici o altri punti di riferimento. Dovresti evitare di collocare i punti di controllo su elementi che variano come i limiti delle foreste o corpi idrici. Dovresti usare una mappa topografica in scala adeguata, rilievi in campo o appunti per aiutarti a collocare punti appropriati.

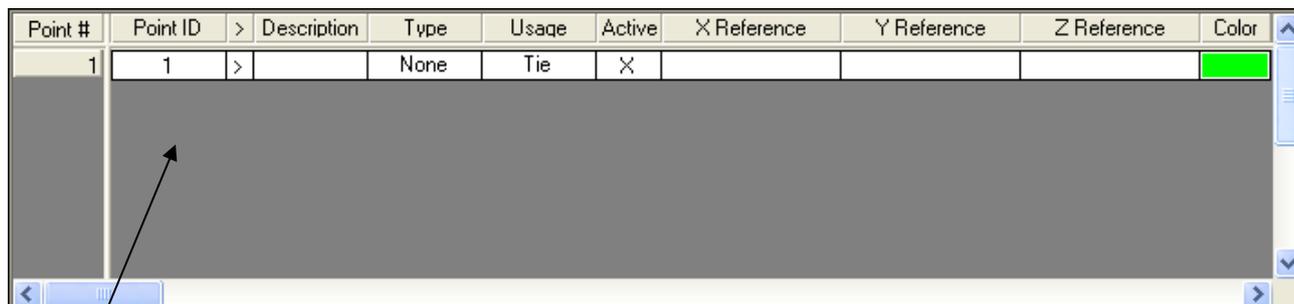
In generale il processo di raccolta dei GCPs coinvolge lo studio della mappa topografica per la collocazione di un punto specifico come quello relativo ad un incrocio stradale. Una volta trovata la sua collocazione userai LPS PROJECT MANAGER per individuare e registrare la posizione. Poi controllerai l'immagine di riferimento per vedere dove è collocato quel punto. Controllare la raccolta dei punti può essere un processo che richiede molto tempo, ma un'accurata raccolta di punti è necessaria per ottenere una precisa triangolazione e/o ortorettifica delle immagini del tuo file block.

Una volta che hai raccolto alcuni GCPs ben distribuiti che siano comuni a due o più immagini del file block, è possibile effettuare la triangolazione.

Nota: il numero minimo è di due GCP con coordinate planoaltrimeriche (x, y, z) note e un GCP verticale (z) per foto.

1. Clicca sul tasto **Add** nell'angolo in alto a destra dello strumento Point Measurement per aggiungere un nuovo **Point**.

Questo aggiunge una nuova riga al CellArray di riferimento nella parte più bassa dello strumento Point Measurement.



Point #	Point ID	>	Description	Type	Usage	Active	X Reference	Y Reference	Z Reference	Color
1	1	>		None	Tie	X				

I punti ID sono aggiunti in sequenza ma possono essere editati.

2. Clicca sulla colonna **Point ID** e registra il nuovo numero ID, **1002**.

Specificare il Type e l'Usage

1. Clicca sulla colonna **Type** per accedere al menù a tendina.
2. Seleziona **Full** dal menù a tendina.
Un **Full** GCP ha coordinate X,Y e Z.
3. Clicca sulla colonna **Usage** per accedere al menù a tendina.
4. Seleziona **Control** dal menù a tendina.

Control indica un punto di controllo (GCP).

Adesso userai un'immagine di riferimento dell'area, assieme alla Detail View del punto di controllo **1002**, per individuarlo nell'immagine.

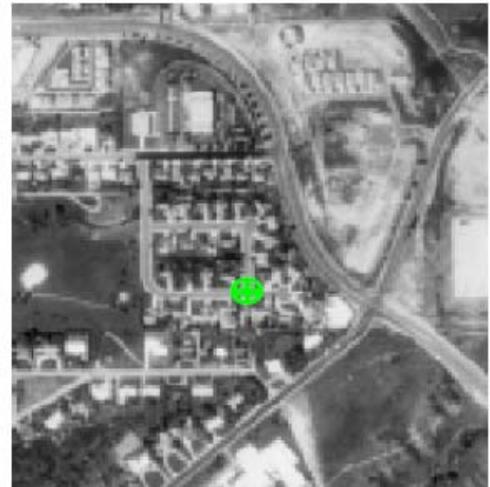
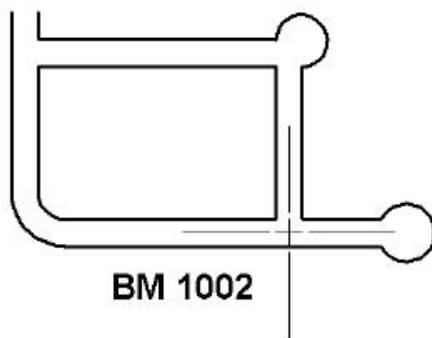
Collimare il point ID 1002 in col90p1

La Figura 8 a pag 56 mostra dove sono collocati i punti nella prima immagine del block, **col90p1**. Fai riferimento a questo grafico quando prenderai i punti. La collocazione dei **Point ID** è indicata con dei riquadri, e con le opportune etichette.

La seguente Figura 1 è un esempio di una monografia presa in campo che potresti usare per individuare la collocazione precisa di un punto. La sigla BM (BenchMark), rappresenta la collocazione di un punto con coordinate note. E' inclusa anche una detail view del punto ID 1002.

Nota: ognuno dei seguenti punti ha anche una monografia (sketch) di riferimento e una detail view che ti aiuta a selezionare il punto.

Figura 1: Sketch di riferimento e detail view del punto ID 1002



1. Assicurati che l'icona Select Point  sia attiva nella barra degli strumenti di Point Measurement.
2. Usando la Figura 8 a pag. 56 come guida, muovi il Link Cursor nella OverView fino a quando vedi l'area dove è posto il **Point ID 1002**.
3. Nella Main View muovi il Link Cursor fino a che nella Detail View sia visibile l'elemento del punto di controllo. Ridimensiona la Link Box se necessario, nelle view.
4. Clicca sull'icona Create Point  nella barra degli strumenti del Point Measurement.
5. Usando la Figura 1 come guida, clicca nella Detail View per collocare il punto di controllo **1002**. Il punto è collocato nelle view che corrispondono alla **col90p1**, ed etichettato **1002**. Il file CellArray riporta le coordinate del punto.

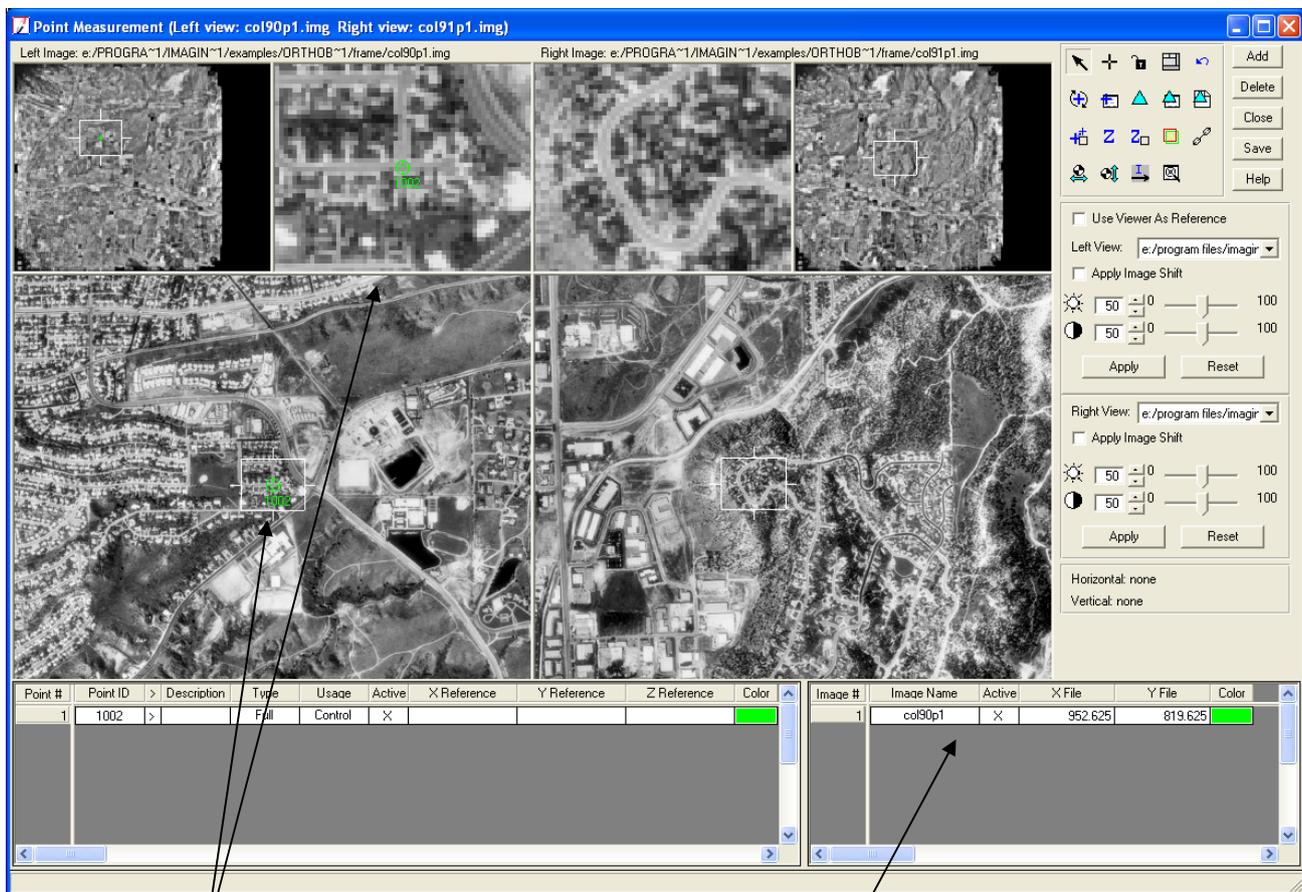


Figura: il punto di controllo è visualizzato sia nella Main View che nella Detail View

Il file con le coordinate del punto di controllo della prima immagine è visualizzato qui.

Collimare il Point ID 1002 in col91p1

Ora che conosci l'area approssimata nell'immagine di riferimento e la precisa collocazione nella Detail View puoi collimare il **Point ID 1002** nella seconda immagine del file block, **col91p1**.

La Figura 9 a pag. 57 è un'immagine di riferimento che ti mostra dove sono collocati i punti nella seconda immagine del block, **col91p1**. Puoi fare riferimento a questo grafico quando collimi i punti.

Le posizioni dei **Point ID** sono indicate con riquadri, e con le opportune etichette.

- Usando la Figura 9 a pag. 57 come guida, applica l'icona Select Point  e l'icona Create Point  per prendere il **Point ID 1002** nella seconda immagine **col91p1**.
- Verifica i tuoi risultati rispetto alle seguenti coordinate **Xfile** e **Yfile** per il **Point ID 1002**.

Image	X File	Y File
col90p1	952.625	819.625
col91p1	165.875	846.625

- Se le tue coordinate **Xfile** e **Yfile** non coincidono con quelle qui sopra per più di due pixels, digita i valori corretti nel file CellArray.

Inserire le coordinate di riferimento per Point ID 1002

Adesso che hai collocato con successo il **Point ID 1002** nelle due immagini, **col90p1** e **col91p1**, sei pronto per inserire le coordinate del punto di controllo di riferimento. In questo esercizio sono fornite le coordinate dei punti di controllo di riferimento.



Nella "SPOT Pushbroom Sensor Tour Guide" invece di digitare i valori, potrai raccogliere i punti di controllo di riferimento da un'immagine di riferimento visualizzata in una view.

1. Clicca sulla colonna **X Reference** che corrisponde al **punto ID 1002**
2. Registra il valore **665228.955** nella colonna **X Reference**
3. Clicca sulla colonna **Y Reference** che corrisponde al **punto ID 1002**
4. Registra il valore **115012.472** nella colonna **Y Reference**
5. Clicca sulla colonna **Z Reference** che corrisponde al **punto ID 1002**
6. Registra il valore **1947.672** nella colonna **Z Reference**, e poi premi Invio.

Point #	Point ID	>	Description	Type	Usage	Active	X Reference	Y Reference	Z Reference	Color
1	1002	>		Full	Control	X	665228.955	115012.472	1947.672	

Qui sono riportate le coordinate X, Y e Z

Puoi cambiare il colore al display dei punti nelle views.

7. Quando hai finito clicca sul tasto **Save** negli strumenti di Point Measurement. Ora sei pronto a collocare il secondo punto di controllo.

Collimare il Point ID 1003

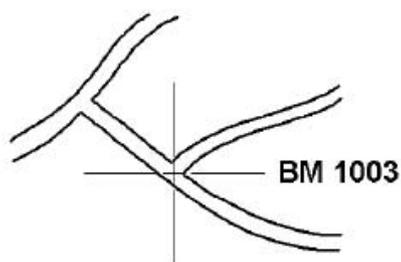
1. Clicca sul pulsante **Add** nell'angolo in alto a destra dello strumento Point Measurement per aggiungere un nuovo Punto #.
2. Clicca sulla colonna **Point ID** e registra il nuovo numero ID, **1003**

Specificare il Type e l'Usage

1. Clicca sulla colonna **Type** per accedere al menù a tendina e seleziona **Full**.
2. Clicca sulla colonna **Usage** per accedere al menù a tendina e seleziona **Control**.

Collimare il Point ID 1003 in col90p1

Figura 2: Sketch di riferimento e detail view del punto ID 1003



1. Assicurati che l'icona Select Point  sia attiva nella barra degli strumenti di Point Measurement
2. Usando la Figura 9 a pag. 57 come guida, muovi il Link Cursor nella OverView fino a quando vedi l'area dove è posto il **punto ID 1003**.
3. Nella Main View muovi il Link Cursor fino a che sia visibile l'elemento del punto di controllo nella Detail View. Ridimensiona la Link Box se necessario, nelle views.
4. Clicca sull'icona Create Point nella barra degli strumenti del Point Measurement.
5. Usando la Figura 2 come guida, clicca nella Detail View per collocare il punto di controllo **1003**. Il punto è collocato nelle *view* ed etichettato **1003**. Il file CellArray riflette le coordinate del punto.

Collimare il Point ID 1003 in col 91p1

Ora che conosci approssimativamente l'area nell'immagine di riferimento e la precisa collocazione nella Detail View puoi collimare il **Point ID 1003** nella seconda immagine del file block, **col91p1**. Questa immagine mostra sulla destra tre *view* (la **Right View** nello strumento del Point Measurement).

1. Verifica la Figura 9 a pag.57 per collocare la posizione del **punto ID 1003** nell'immagine di riferimento.
2. Usa le icone Select Point  e Create Point  per collimare il **Point ID 1003** nella seconda immagine, **col91p1**.

Collimare il Point ID 1003 in col92p1

Il **punto ID 1003** si vede in tutte e tre le immagini che costituiscono il file block. Ora puoi vedere solo le immagini **col90p1** e **col91p1** nelle strumento Point Measurement. Usando il menù a tendina del Right View puoi visualizzare la terza immagine del block, **col92p1**, e collimare il punto di controllo in quell'immagine.

*Nota: in uno scenario reale, le immagini con cui lavori potrebbero essere molto più grandi di quelle fornite per questo esempio e si caricerebbero lentamente nelle view. Perciò potresti voler selezionare tutti i punti collocati nelle due immagini correntemente visualizzate nella **Right View** e nella **LeftView** prima di caricare un'altra immagine.*

Tuttavia, nel caso di questa Guida, le immagini sono piccole abbastanza da consentire di cambiare l'immagine visualizzata senza impiegare molto tempo.

1. Nello strumento Point Measurement, clicca sul menù a tendina della **RightView**.
2. Dal menù a tendina della **RightView** clicca su **col92p1**.
La terza immagine, **col92p1**, viene visualizzata nelle tre view di destra.
3. Usando la Figura 10 di pag.58, colloca il **Punto ID 1003** nell'immagine di riferimento.
4. Usa le icone Select Point  e Create Point  per collimare il **punto ID 1003** nella terza immagine **col92p1**.
5. Verifica i tuoi risultati con le seguenti coordinate **Xfile** e **Yfile** per il **punto ID 1003**.

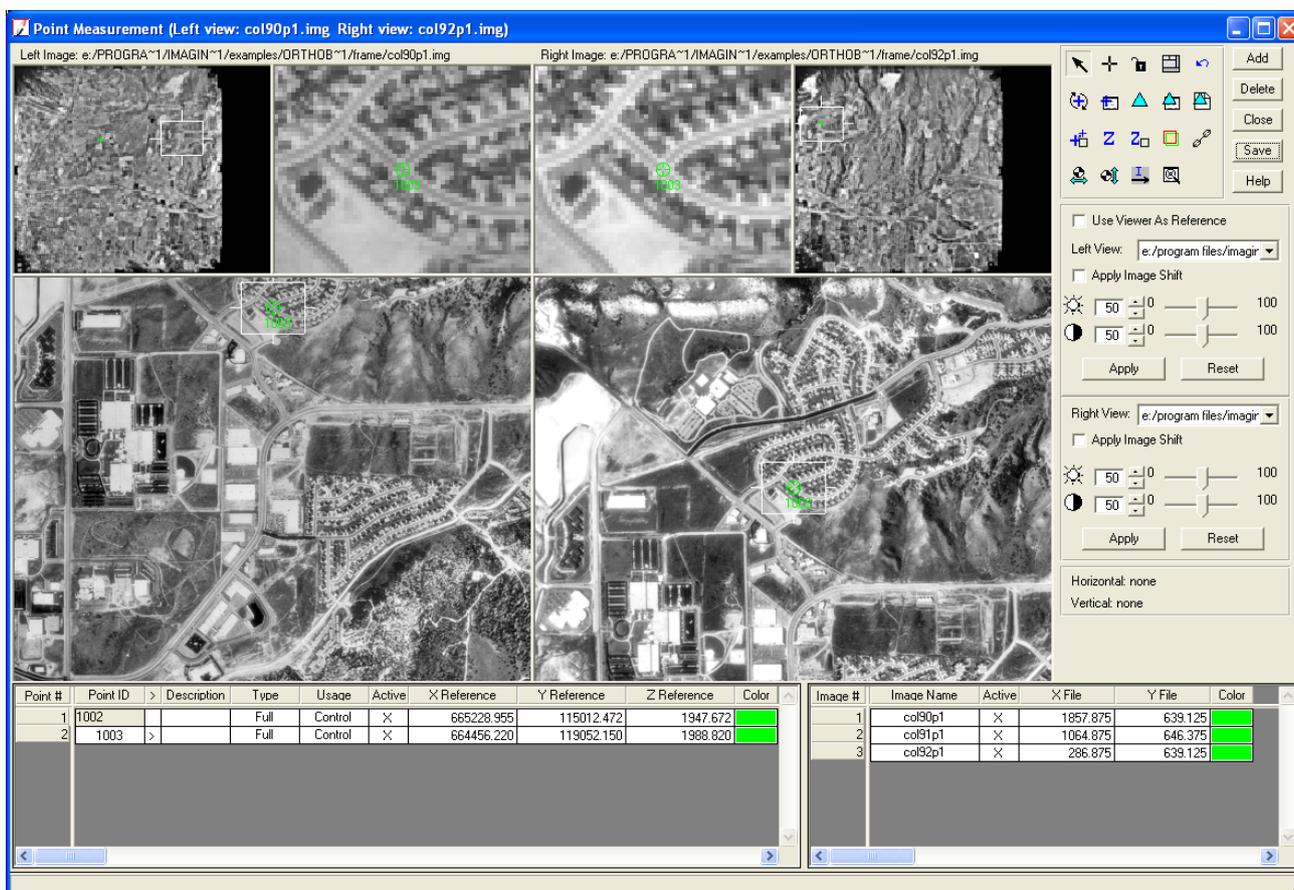
Image	X File	Y File
col90p1	1857.875	639.125
col91p1	1064.875	646.375
col92p1	286.875	639.125

6. Se le tue coordinate **Xfile** e **Yfile** non coincidono con quelle per più di due pixels, digita i valori corretti nel file CellArray.

Inserire le coordinate di riferimento per Point ID 1003

1. Clicca sulla colonna **X Reference** che corrisponde al **punto ID 1003** e digita il valore **664456.22**
2. Clicca sulla colonna **Y Reference** che corrisponde al **punto ID 1003** e digita il valore **119052.15**
3. Clicca sulla colonna **Z Reference** che corrisponde al **punto ID 1003** e digita il valore **1988.820** poi premi Invio.
4. Quando hai finito clicca sul tasto **Save** nelle strumento Point Measurement.

Al termine del processo lo strumento Point Measurement appare come nella schermata seguente:



*Tutte e tre le immagini del file block sono elencate nel file CellArray.
Puoi muoverti tra un'immagine e l'altra usando i menù a tendina della Left View e Right View.*

Impostare la funzione Automatic (x,y) Drive

LPS PROJECT MANAGER fornisce alcune funzioni automatiche per aiutarti a selezionare GCPs più rapidamente. Una di queste è la funzione **Automatic (x,y) Drive**. Questa funzione diventa fruibile dopo che hai selezionato due punti.

1. Nella barra degli strumenti di Point Measurement, clicca sull'icona Automatic (x,y) Drive .
2. L'icona si trasforma in .
3. Usando la **Automatic (x,y) Drive Function**, LPS Project Manager approssima la collocazione del punto nella seconda immagine basata sulla collocazione del punto nella prima immagine.

Collimare il Point ID 1004

Il **Punto ID 1004** è collocato nelle immagini **col91p1** e **col92p1**. L'ultimo punto che hai collimato era nell'immagine **col92p1**, che è visualizzato nella **Right View**. Prima di iniziare modificherai la **Left View** per visualizzare l'immagine **col91p1**.

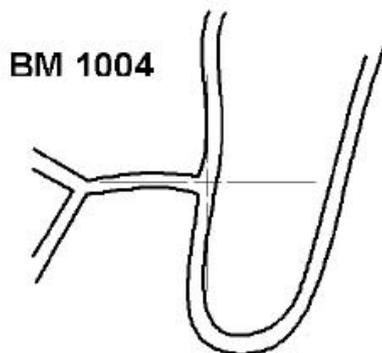
1. Clicca sul menù a tendina della **Left View** e seleziona **col91p1**
L'immagine **col91p1** viene visualizzata nelle tre *view* di sinistra; **col92p1** viene visualizzata nelle tre *view* di destra.
2. Clicca sul tasto **Add** nell'angolo in alto a destra dello strumento Point Measurement per aggiungere un nuovo **Punto #**.
3. Clicca sulla colonna **Point ID** e registra il nuovo numero ID, **1004**.

Specificare il Type e l'Usage

1. Clicca sulla colonna **Type** per accedere al menù a tendina e seleziona **Full**.
2. Clicca sulla colonna **Usage** per accedere al menù a tendina e seleziona **Control**

Collimare il Point ID 1004 in col91p1

Figura 3: Sketch di riferimento e detail view del punto ID 1004



1. Assicurati che l'icona Select Point  sia attiva nella barra degli strumenti di Point Measurement
2. Usando la Figura 9 a pag.57 come guida, muovi il Link Cursor nella overview fino a quando vedi l'area dove è posto il **punto ID 1004**.
3. Nella Main View muovi il Link Cursor fino a che nella Detail View sia visibile l'elemento del punto di controllo. Ridimensiona la Link Box se necessario, nelle *view*.
4. Clicca sull'icona Create Point  nella barra degli strumenti del Point Measurement.
5. Usando la Figura 3 come guida, clicca nella Detail View per collocare il punto di controllo **1004**. Il punto è collocato nelle *view* e porta l'etichetta **1004**. Il file CellArray riflette le coordinate del punto.

Collimare il Point ID 1004 in col92p1

Ora che conosci l'area approssimativa nell'immagine di riferimento e la precisa collocazione nella *view* di dettaglio, puoi collimare il **Point ID 1004** nella terza immagine del file block, **col92p1**. Quest'immagine è nelle tre *view* di destra (la **Right View** nello strumento del Point Measurement).

1. Verifica la Figura 10 a pag. 58 per collocare la posizione del **punto ID 1004** nell'immagine di riferimento.
2. Usa le icone Select Point  e Create Point  per prendere il **Point ID 1004** nella terza immagine, **col92p1**.
3. Verifica i tuoi risultati con le seguenti coordinate **Xfile** e **Yfile** per il **punto ID 1004**.

Image	X File	Y File
col91p1	1839.52	1457.43
col92p1	1050.60	1465.23

4. Se le tue coordinate **Xfile** e **Yfile** non combaciano con quelle qui sopra per più di due pixels, digita i valori corretti nel file CellArray.

Inserire le coordinate di riferimento per il Punto ID 1004

1. Clicca sulla colonna **X Reference** che corrisponde al **punto ID 1004** e digita il valore **668150.61**
2. Clicca sulla colonna **Y Reference** che corrisponde al **punto ID 1004** e digita il valore **122404.68**
3. Clicca sulla colonna **Z Reference** che corrisponde al **punto ID 1004** e digita il valore **1972.056** poi premi Invio.
4. Quando hai finito clicca sul tasto **Save** nello strumento Point Measurement.

Collimare il point ID 1005

Il prossimo punto di controllo, **Point ID 1005**, è collocato in tutte e tre le immagini del file block.

Di solito è meglio selezionare i punti di controllo delle immagini in ordine nel file block (cioè prenderlo nella **col90p1**, poi nella **col91p1** poi nella **col92p1**). Quest'ordine corrisponde all'ordine delle immagini nello strip. Prima di tutto userai i menù a tendina delle **Left View** e **Right View** per riportare in ordine le immagini.

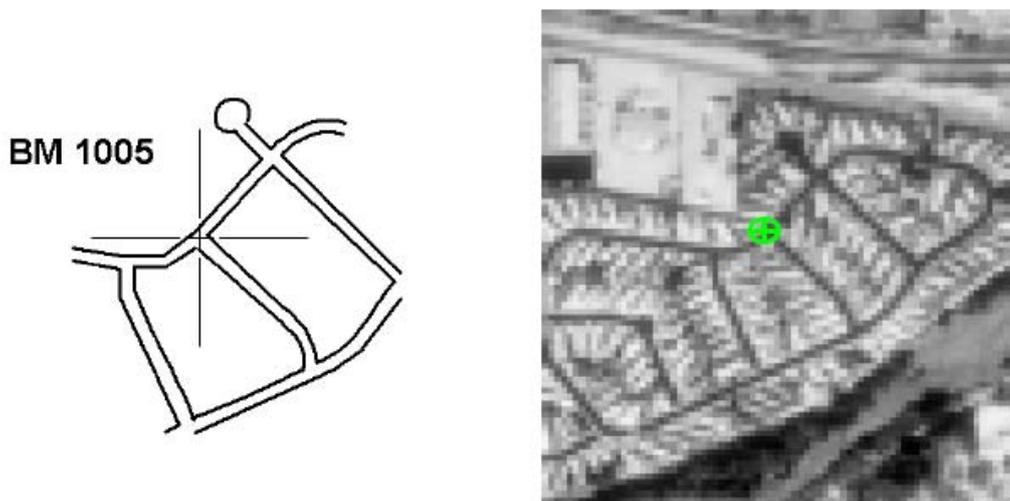
1. Clicca sul menù a tendina della **Left view** e seleziona **col90p1**
2. Clicca sul menù a tendina della **Right view** e seleziona **col91p1**
3. Clicca sul tasto **Add** nell'angolo in alto a destra dello strumento Point Measurement per aggiungere un nuovo **Punto #**.
4. Clicca sulla colonna **Point ID** e registra il nuovo numero ID, **1005**.

Specificare il Type e l'Usage.

1. Clicca sulla colonna **Type** per accedere al menù a tendina e seleziona **Full**.
2. Clicca sulla colonna **Usage** per accedere al menù a tendina e seleziona **Control**

Collimare il Point ID 1005 in col90p1

Figura 4: Sketch di riferimento e detail view del punto ID 1005



1. Assicurati che l'icona Select Point  sia attiva nella barra degli strumenti di Point Measurement
2. Usando la Figura 8 a pag. 56 come guida, muovi il Link Cursor nella OverView fino a quando vedi l'area dove è posto il **punto ID 1005**.
3. Nella Main View muovi il Link Cursor fino a che nella Detail View sia visibile l'elemento del punto di controllo. Ridimensiona la Link Box se necessario, nelle *view*.
4. Clicca sull'icona Create Point  nella barra degli strumenti del Point Measurement.
5. Usando la Figura 4 come guida, clicca sulla Detail View per collocare il punto di controllo **1005**.



Nota che poiché hai impostato la funzione Automatic (x,y) Drive, LPS Project Manager sistema le immagini nelle view in modo da visualizzare la stessa area generica della seconda immagine, col91p1

Collimare il Point ID 1005 in col91p1

1. Usa le icone Select Point e Create Point per prendere il **Point ID 1005** nella seconda immagine, **col91p1**.

Collimare il Point ID 1005 in col92p1

1. Clicca sul menù a tendina della **Right View** e seleziona **col92p1**
2. Usa le icone Select Point e Create Point per collimare il **Point ID 1005** nella terza immagine, **col92p1**.
3. Verifica i tuoi risultati con le seguenti coordinate **Xfile** e **Yfile** per il punto **ID 1005**.

Image	X File	Y File
col90p1	1769.450	1508.430
col91p1	1007.250	1518.170
col92p1	224.670	1510.670

4. Se le tue coordinate **Xfile** e **Yfile** non combaciano con quelle qui sopra per più di due pixel, digita i valori corretti nel file CellArray.

Inserisci le coordinate di riferimento per il Punto ID 1005.

1. Clicca sulla colonna **X Reference** che corrisponde al **punto ID 1005** e digita il valore **668338.22**
2. Clicca sulla colonna **Y Reference** che corrisponde al **punto ID 1005** e digita il valore **118685.9**
3. Clicca sulla colonna **Z Reference** che corrisponde al **punto ID 1005** e digita il valore **1886.712** poi premi Invio.
4. Quando hai finito clicca sul tasto **Save** nelle strumento Point Measurement.

Collimare il point ID 1006

Anche il **punto ID 1006** è collocato in tutte e tre le immagini che costituiscono il file block.

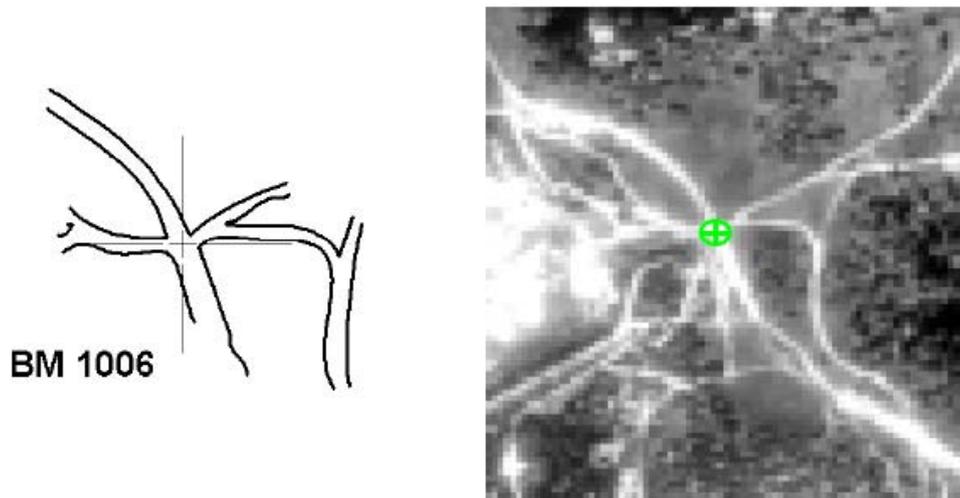
1. Clicca sul menù a tendina della **Right View** e seleziona **col91p1**.
2. Clicca sul tasto **Add** nell'angolo in alto a destra dello strumento Point Measurement per aggiungere un nuovo **Punto #**.
3. Clicca sulla colonna **Point ID** e registra il nuovo numero ID, **1006**.

Specificare il Type e l'Usage

1. Clicca sulla colonna **Type** per accedere al menù a tendina e seleziona **Full**.
2. Clicca sulla colonna **Usage** per accedere al menù a tendina e seleziona **Control**

Collimare il point ID 1006 in col90p1

Figura 5: Sketch di riferimento e detail view del punto ID 1006



1. Assicurati che l'icona Select Point  sia attiva nella barra degli strumenti di Point Measurement
2. Usando la Figura 8 a pag.56 come guida, muovi il Link Cursor nella OverView fino a quando vedi l'area dove è posto il **punto ID 1006**.
3. Nella Main View muovi il Link Cursor fino a che nella Detail View sia visibile l'elemento del punto di controllo. Ridimensiona la Link Box se necessario, nelle view.
4. Clicca sull'icona Create Point  nella barra degli strumenti del Point Measurement.
5. Usando la Figura 5 come guida, clicca sulla Detail view per collocare il punto di controllo **1006**.

Collimare il Point ID 1006 in col91p1

1. Usa le icone Select Point e Create Point per collect **Point ID 1006** nella seconda immagine, **col91p1**.

Collimare il Point ID 1006 in col92p1

1. Clicca sul menù a tendina della **Right View** e seleziona **col92p1**
2. Usa le icone **Select Point**  e **Create Point**  per collimare il **Point ID 1006** nella terza immagine, **col92p1**.
3. Verifica i tuoi risultati con le seguenti coordinate **Xfile** e **Yfile** per il **punto ID 1006**.

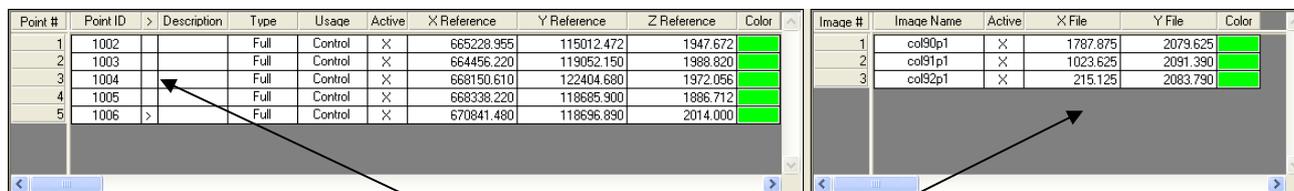
Image	X File	Y File
col90p1	1787.875	2079.625
col91p1	1023.625	2091.390
col92p1	215.125	2083.790

4. Se le tue coordinate **Xfile** e **Yfile** non combaciano con quelle qui sopra per più di due pixels digita i valori corretti nel file CellArray.

Inserisci le coordinate di riferimento per il Punto ID 1006

1. Clicca sulla colonna **X Reference** che corrisponde al **punto ID 1006** e digita il valore **670841.48**
2. Clicca sulla colonna **Y Reference** che corrisponde al **punto ID 1006** e digita il valore **118696.89**
3. Clicca sulla colonna **Z Reference** che corrisponde al **punto ID 1006** e digita il valore **2014.0** poi premi Invio.
4. Quando hai finito clicca sul tasto **Save** nello strumento Point Measurement.

Quando hai finito di selezionare i punti di controllo e di inserire le coordinate di riferimento nel CellArray, essi si presentano così:



Point #	Point ID	Description	Type	Usage	Active	X Reference	Y Reference	Z Reference	Color
1	1002		Full	Control	X	665228.955	115012.472	1947.672	
2	1003		Full	Control	X	664456.220	119052.150	1988.820	
3	1004		Full	Control	X	668150.610	122404.680	1972.056	
4	1005		Full	Control	X	668338.220	118685.900	1886.712	
5	1006		Full	Control	X	670841.480	118696.890	2014.000	

Image #	Image Name	Active	X File	Y File	Color
1	col90p1	X	1787.875	2079.625	
2	col91p1	X	1023.625	2091.390	
3	col92p1	X	215.125	2083.790	

Ogni punto ID ha due o più set di file (pixel) di coordinate associate ad esso

Inserire i Check Points

Adesso puoi inserire due punti di verifica nel CellArray di riferimento e nel file cellArray. I punti di verifica si inseriscono allo stesso modo in cui sono stati inseriti i punti di controllo. L'unica differenza è la designazione **Check** nella colonna **Usage**.

Nota: i punti di verifica sono punti a coordinate note che sono usati per verificare l'accuratezza della triangolazione. Non c'è bisogno dei punti di verifica per effettuare la triangolazione.

Collimare il Point ID 2001

Come per i punti di controllo, è meglio selezionare i punti di verifica nello stesso ordine delle immagini nel file block.

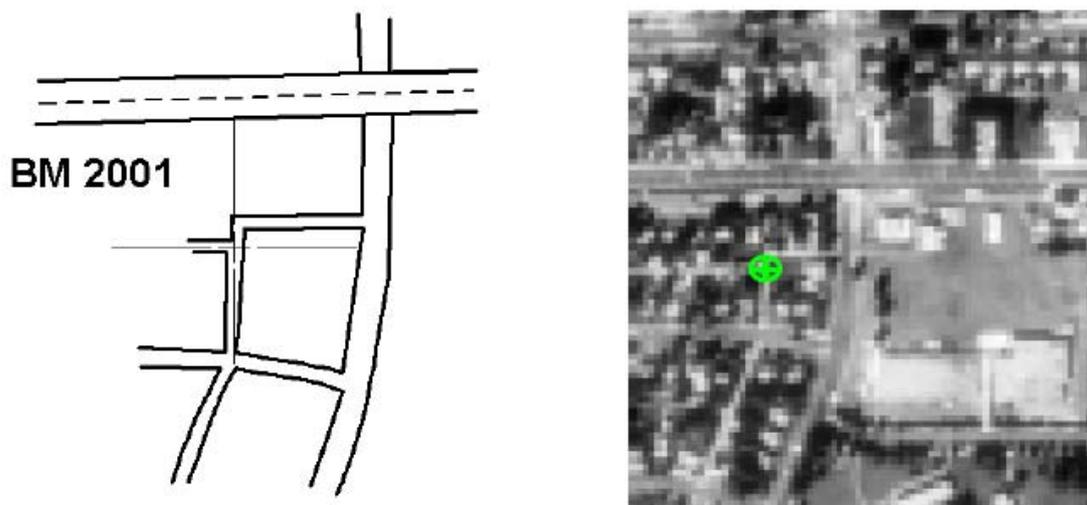
1. Clicca sul menù a tendina della **Right view** e seleziona **col91p1**.
2. Clicca sul tasto **Add** nell'angolo in alto a destra dello strumento Point Measurement per aggiungere un nuovo **Punto #**.
3. Clicca sulla colonna **Point ID** e registra il nuovo numero ID, **2001**.

Specificare il Type e l'Usage.

1. Clicca sulla colonna **Type** per accedere al menù a tendina e seleziona **Full**.
2. Clicca sulla colonna **Usage** per accedere al menù a tendina e seleziona **Check**

Collimare il Point ID 2001 in col90p1

Figura 6: Sketch di riferimento e detail view del punto ID 2001



1. Assicurati che l'icona Select Point  sia attiva nella barra degli strumenti di Point Measurement
2. Usando la Figura 8 a pag. 56 come guida, muovi il Link Cursor nella OverView fino a quando vedi l'area dove è posto il **punto ID 2001**.
3. Nella Main View muovi il Link Cursor fino a che nella Detail View sia visibile l'elemento del punto di verifica. Ridimensiona la Link Box se necessario, nelle view.
4. Clicca sull'icona Create Point  nella barra degli strumenti del Point Measurement.
5. Usando la Figura 6 come guida, clicca sulla Detail view per collocare il punto di verifica **2001**.

Collimare il Point ID 2001 in col91p1

La funzione **Automatic (x,y) Drive** è ancora attiva, così LPS PROJECT MANAGER aggiusta il display della seconda immagine nella *view* di conseguenza.

1. Usa le icone Select Point  e Create Point  per prendere il **Punto ID 2001** nella seconda immagine, **col91p1**.
2. Verifica i tuoi risultati con le seguenti coordinate **Xfile** e **Yfile** per il **punto ID 2001**.

Image	X File	Y File
col90p1	915.02	2095.71
col91p1	160.90	2127.84

3. Se le tue coordinate **Xfile** e **Yfile** non combaciano con quelle qui sopra per più di due pixel, digita i valori corretti nel file CellArray.

Inserire le coordinate di riferimento per il Punto ID 2001.

1. Clicca sulla colonna **X Reference** che corrisponde al **punto ID 2001** e digita il valore **670970.45**
2. Clicca sulla colonna **Y Reference** che corrisponde al **punto ID 2001** e digita il valore **114815.23**
3. Clicca sulla colonna **Z Reference** che corrisponde al **punto ID 2001** e digita il valore **1891.888** poi premi Invio.
4. Quando hai finito clicca sul tasto **Save** nelle strumento Point Measurement.

Collimare il Point ID 2002

Il **Punto ID 2002** è collocato nelle ultime due immagini del file block, **col91p1** e **col92p1**.

1. Clicca sul menù a tendina della **Right view** e seleziona **col92p1**
2. Clicca sul menù a tendina della **Left view** e seleziona **col91p1**

*Nota: la stessa immagine non può essere contemporaneamente visualizzata sia nella **Right View** che nella **Left View**; questo è il motivo per il quale sei stato istruito a selezionare prima il menù a tendina della **Right View**.*

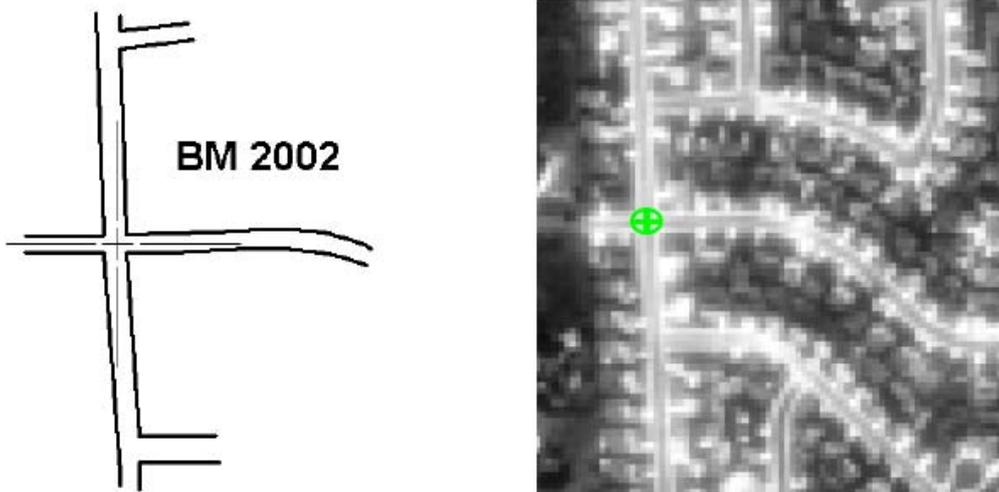
3. Clicca sul tasto **Add** nell'angolo in alto a destra dello strumento Point Measurement per aggiungere un nuovo **Punto #**.
4. Clicca sulla colonna **Point ID** e registra il nuovo numero ID, **2002**.

Specificare il Type e l'Usage.

1. Clicca sulla colonna **Type** per accedere al menù a tendina e seleziona **Full**
2. Clicca sulla colonna **Usage** per accedere al menù a tendina e seleziona **Check**

Collimare il Point ID 2002 in col91p1

Figura 7: Sketch di riferimento e detail view del punto ID 2002



1. Assicurati che l'icona Select Point  sia attiva nella barra degli strumenti di Point Measurement
2. Usando la Figura 9 a pag. 57 come guida, muovi il Link Cursor nella OverView fino a quando vedi l'area dove è posto il **punto ID 2002**.
3. Nella Main View muovi il Link Cursor fino a che nella Detail View sia visibile l'elemento del punto di verifica. Ridimensiona la Link Box se necessario, nelle view.
4. Clicca sull'icona Create Point  nella barra degli strumenti del Point Measurement.
5. Usando la Figura 7 come guida, clicca sulla Detail View per collocare il punto di verifica **2002**.

Collimare il Point ID 2002 in col92p1

1. Usa le icone Select Point  e Create Point  per prendere il **Point ID 2002** nella terza immagine, **col92p1**.
2. Verifica i tuoi risultati con le seguenti coordinate **Xfile** e **Yfile** per il **punto ID 2002**.

Image	X File	Y File
col91p1	2032.030	2186.530
col92p1	1227.375	2199.125

3. Se le tue coordinate **Xfile** e **Yfile** non combaciano con quelle qui sopra per più di due pixel, digita i valori corretti nel file CellArray.

Inserire le coordinate di riferimento per il Punto ID 2002

1. Clicca sulla colonna **X Reference** che corrisponde al **punto ID 2002** e digita il valore **671408.73**
2. Clicca sulla colonna **Y Reference** che corrisponde al **punto ID 2002** e digita il valore **123166.52**
3. Clicca sulla colonna **Z Reference** che corrisponde al **punto ID 2002** e digita il valore **1983.762** poi premi Invio.
4. Quando hai finito clicca sul tasto **Save** nelle strumento Point Measurement.

Terminato il processo, lo strumento Point Measurement appare come segue:

Point #	Point ID	Description	Type	Usage	Active	X Reference	Y Reference	Z Reference	Color
1	1002		Full	Control	X	665228.955	115012.472	1947.672	Green
2	1003		Full	Control	X	664456.220	119052.150	1908.820	Green
3	1004		Full	Control	X	668150.610	122404.680	1972.056	Green
4	1005		Full	Control	X	668338.220	118685.900	1886.712	Green
5	1006		Full	Control	X	670841.480	118636.890	2014.000	Green
6	2001		Full	Check		670970.450	114815.230	1891.888	Green
7	2002		Full	Check	X	671408.730	123166.520	1983.762	Green

Image #	Image Name	Active	X File	Y File	Color
1	col91p1	X	2032.030	2186.530	Green
2	col92p1	X	1227.375	2199.125	Green

Tutti i punti ID sono elencati nella cella Array di riferimento.

I punti di verifica sono designati nella colonna Usage

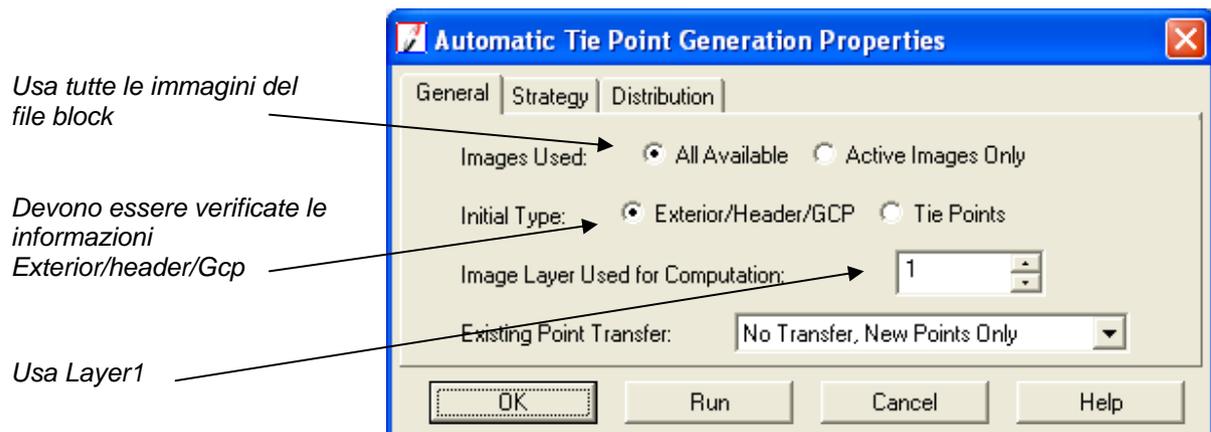
Le immagini che contengono il punto sono visualizzate qui. Non tutte le immagini contengono tutti i punti

Lanciare la Automatic Tie Point Generation

Il processo di tie point generation crea una serie di punti di legame, cioè punti comuni a due o più fotogrammi e di cui sono note le sole coordinate pixel,.

1. Nella barra degli strumenti del Point Measurement, clicca sull'icona Automatic Tie Point Collection Properties .

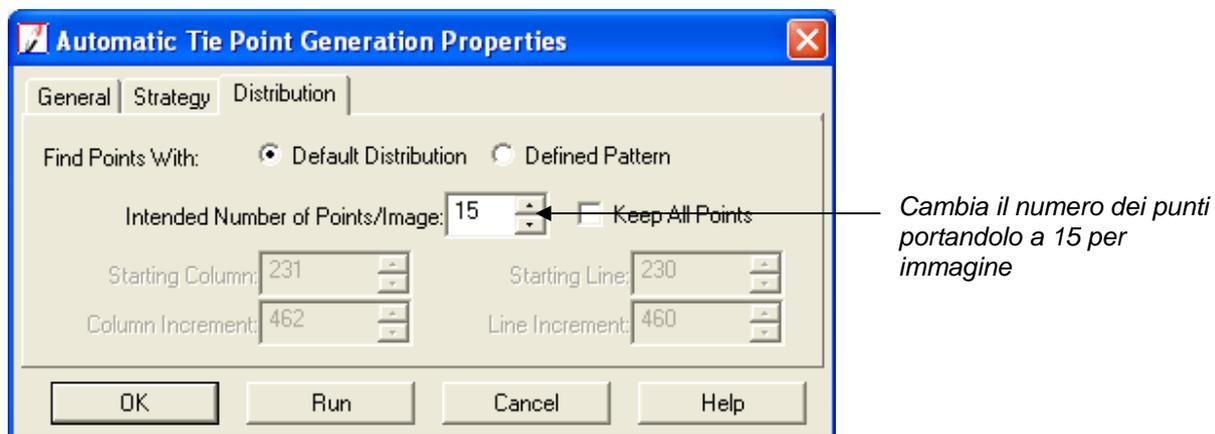
Si apre la finestra di dialogo delle Automatic Tie Point Collection Properties.



2. Nella tabella **General** conferma che **Images Used** sia in modalità **All Available**
3. Conferma che **Initial Type** sia in modalità **Exterior/header/Gcp**.

Questa opzione comunica al LPS PROJECT MANAGER di usare i parametri iniziali di orientamento esterno o le coordinate dei GCP per calcolare la collocazione relativa dei fotogrammi l'uno rispetto all'altro.

4. Conferma che **Image Layer Used for Computation** sia in impostato su 1.



5. Clicca sulla tabella **Distribution** nella finestra di dialogo delle Automatic Tie Point Collection Properties.
6. Clicca sul campo **Intended Number of Points per Image** e digita **15**, poi premi Invio.
Il numero effettivo di punti generato da Auto Tie è più o meno 15. Il numero dipende in parte dalla quantità di sovrapposizione tra le immagini, dalla loro qualità e dalla accuratezza generale del file block da te creato
7. Conferma che la casella di spunta **Keep All Points** sia su off (non selezionato).
8. Clicca sul tasto **Run** nella finestra di dialogo delle Automatic Tie Point Collection Properties.

LPS lancia il processo di Automatic Tie Point Generation indicato da una barra di avanzamento nella parte inferiore dello strumento Point Measurement. Quando ha finito, i Tie Point vengono visualizzati nelle views. I Tie Point hanno la designazione **Type: None** (niente coordinate x,y e z), e la designazione **Usage: tie** nella cellArray di riferimento. Le loro coordinate sono aggiunte al file cellArray nelle colonne **Xfile** e **Yfile**.

Dopo il processo del Tie Point generation, si apre la finestra di dialogo Auto Tie Summary per visualizzare le informazioni sul Tie Point per ogni immagine del file block.

Puoi usare questa finestra per vedere i risultati complessivi dell'Auto Tie per l'intero file block.

Row #	Image ID	Image Name	Number of Intended Points	Number of Found Points	Number of Patterns	Point Success Rate %
1	1	col90p1	15	21	25	100.00
2	2	col91p1	15	29	25	100.00
3	3	col92p1	15	23	25	100.00

Average Point Success Rate (%): 100.00 Average Pattern Success Rate (%): 48.00

Total unique tie points found: 29

9. Quando hai finito di rivedere la finestra dell'Auto Tie Summary, clicca su **Close**.

Verificare l'accuratezza dei Tie Point

Dovresti sempre controllare tutti i Tie Points per verificarne la precisione. Se un punto non è preciso quanto desideri, lo puoi aggiustare con lo strumento Select Point, disattivarlo cliccando sulla colonna **Active** per rimuovere la **X**, o cancellarlo selezionando la riga del cellArray e cliccando sul tasto **Delete**.

1. Nel CellArray di riferimento, clicca sulla barra di scorrimento e scorri ogni punto, arrivando al punto **ID 2020**.
2. Clicca sulla colonna **>** per visualizzare il **Punto ID 2020**.

Il Punto viene visualizzato nelle *view*. Questo sembra essere un Tie Point accettabile.

Point #	Point ID	>	Description	Type	Usage	Active	X Reference	Y Reference	Z Reference	Color
20	2015			None	Tie	X				Green
21	2016			None	Tie	X				Green
22	2017			None	Tie	X				Green
23	2018			None	Tie	X				Green
24	2019			None	Tie	X				Green
25	2020	>		None	Tie	X				Green
26	2021			None	Tie	X				Green
27	2022			None	Tie	X				Green

Image #	Image Name	Active	X File	Y File	Color
1	col91p1	X	963.258	400.671	Green
2	col90p1	X	1774.198	391.093	Green
3	col92p1	X	189.666	391.350	Green

I punti hanno file di coordinate che sono elencati nel file cellArray, ma non hanno coordinate di riferimento.

3. Clicca sulla colonna **>** degli altri **punti ID** per vedere dove sono collocati i tie points.

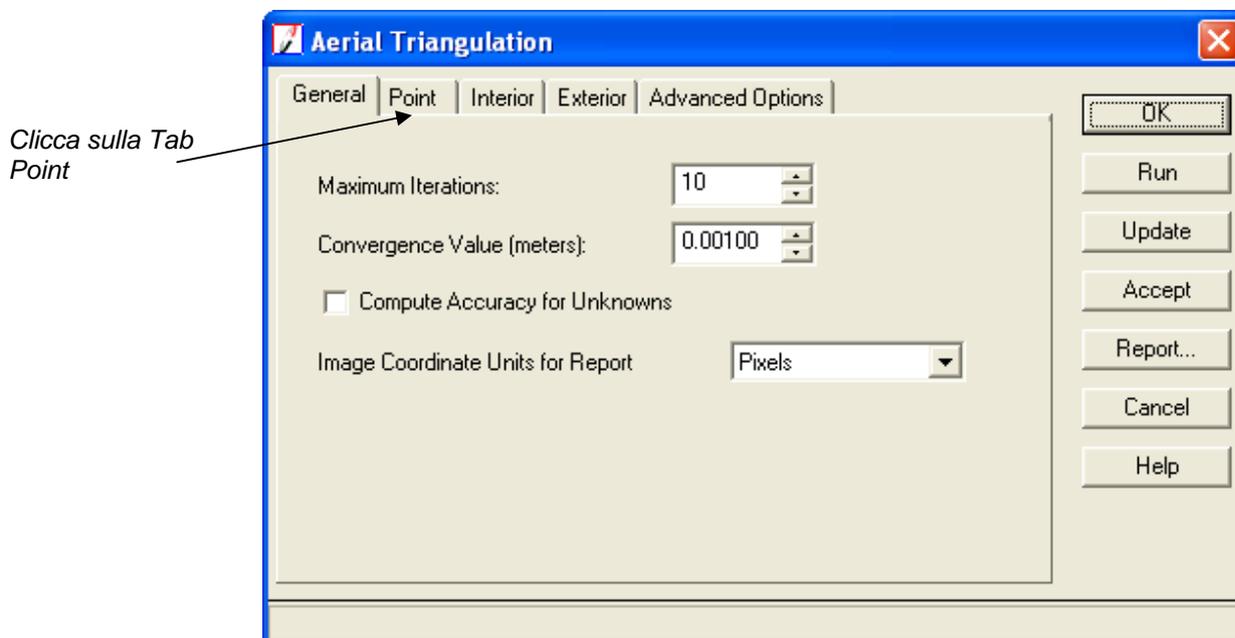
*Nota: dal momento che non tutti i tie points sono comuni a tutte le immagini, si possono verificare casi in cui le immagini visualizzate non abbiano tie points corrispondenti. In questi casi verifica il tie point aprendo una diversa immagine adiacente in una delle view. Per fare questo, usa il menù a tendina della **Left View** o della **Right View**.*

4. Se la posizione di un tie point deve essere modificata, clicca sull'icona Select Point  e riposiziona il punto nella Detail View.
5. Quando hai finito di rivedere i tie points generati automaticamente, clicca sul tasto **Save**
6. Clicca sul tasto **Close** per chiudere lo strumento Point Measurement.

Lanciare la Triangolazione Aerea

Ora che hai ottenuto punti di controllo, punti di verifica e tie points, LPS dispone di tutte le informazioni necessarie ad effettuare la **triangolazione aerea**. Questo passo del processo stabilisce relazioni matematiche tra le immagini che costituiscono il file block e calcola l'orientamento esterno.

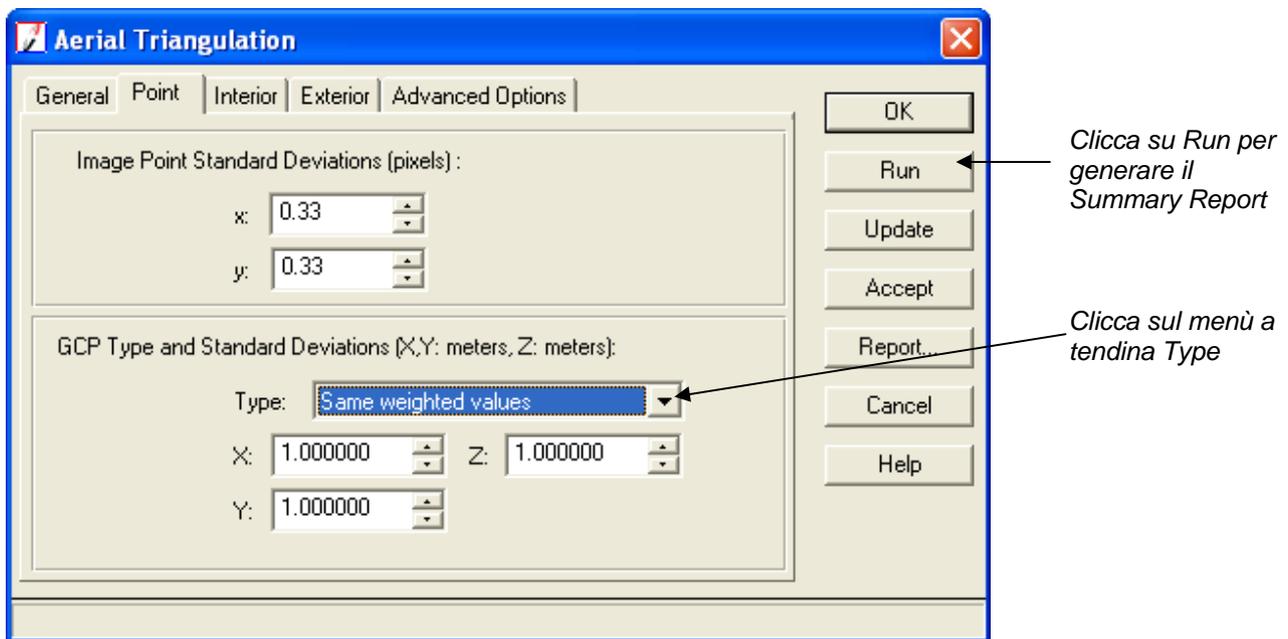
1. Dal menu **Edit** seleziona **Triangulation Properties**.
Si apre la finestra di dialogo della Triangolazione Aerea.



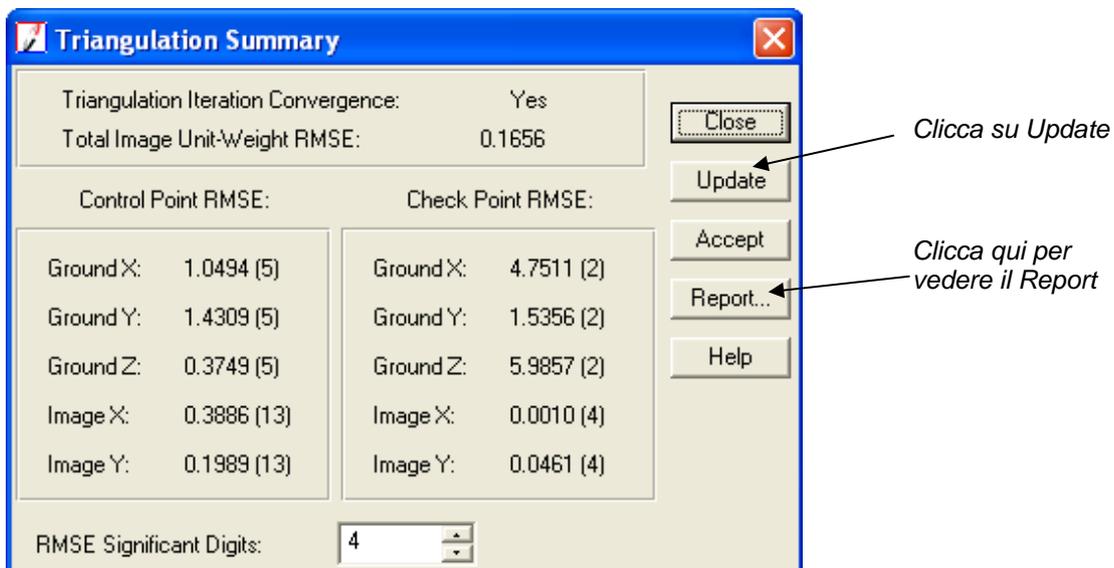
Puoi anche accedere a tale finestra dallo strumento Point Measurement cliccando sull'icona Triangulation Properties

2. Clicca sulla tabella **Point** della finestra di dialogo Triangolazione Aerea.

Appaiono le opzioni **Point**. Queste controllano i pesi statistici (l'affidabilità della loro accuratezza) assegnati ai parametri GCP. Questi sono comunemente definiti dalla precisione dei GCP (la fonte di riferimento). Per esempio un peso di 1 metro è una accuratezza maggiore rispetto a un peso di 5 metri.



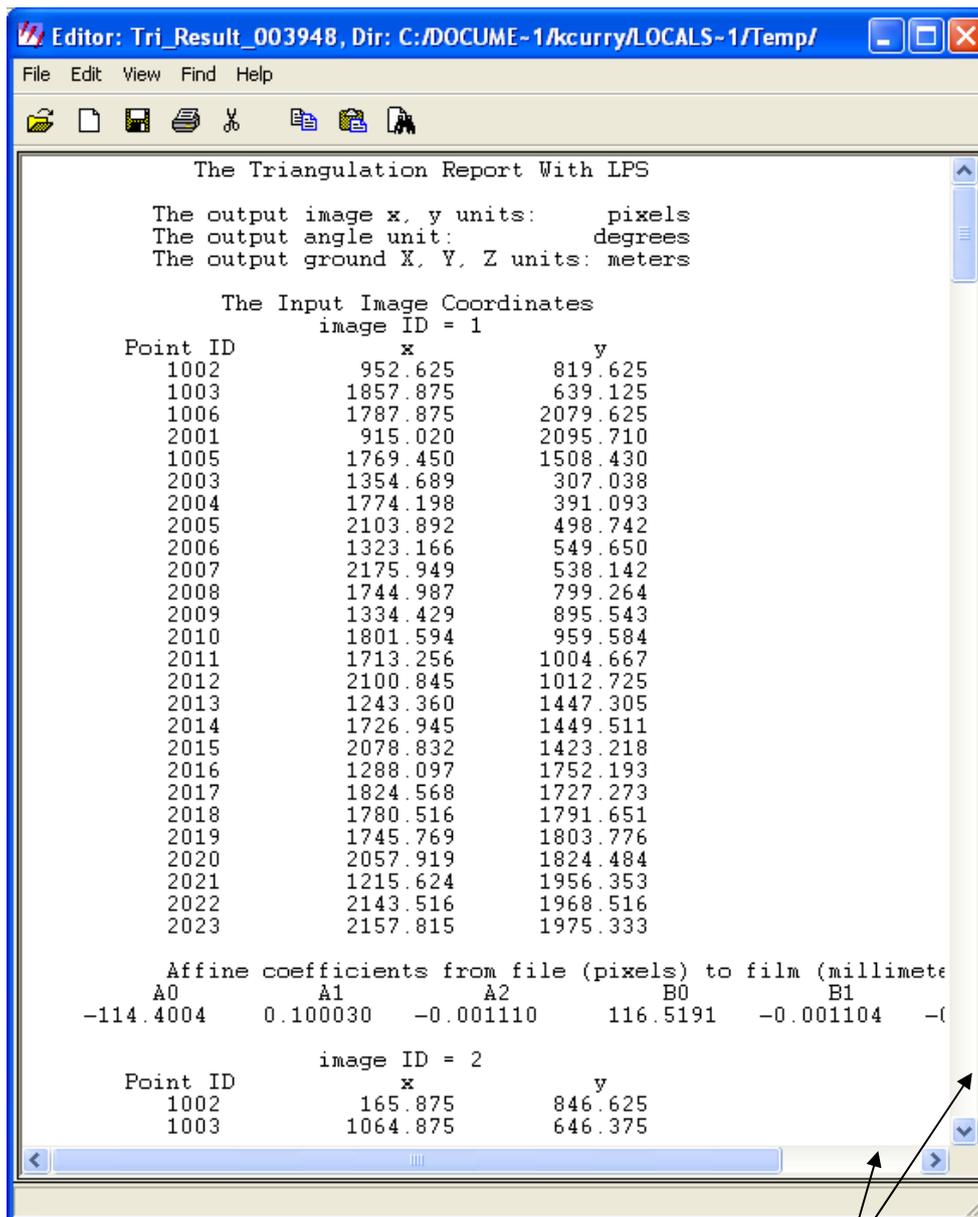
3. Nella sezione **GCP Type and Standard Deviations**, clicca sul menù a tendina **Type** e seleziona **Same Weighted Values**.
4. Clicca sul tasto **Run** per avviare la triangolazione aerea. Si forma e si apre la finestra di dialogo del Triangulation Summary.



Trovare le informazioni nel report della triangolazione

Potresti voler consultare il report della triangolazione per avere informazioni più dettagliate corrispondenti alla triangolazione.

1. Nella finestra di dialogo Triangulation Summary, clicca sul tasto **Report**.
Si apre il Triangulation Report.



```
Editor: Tri_Result_003948, Dir: C:/DOCUME~1/kcurry/LOCALS~1/Temp/
File Edit View Find Help
The Triangulation Report With LPS
The output image x, y units:      pixels
The output angle unit:          degrees
The output ground X, Y, Z units: meters

The Input Image Coordinates
image ID = 1
Point ID      x              y
1002          952.625        819.625
1003          1857.875        639.125
1006          1787.875        2079.625
2001           915.020        2095.710
1005          1769.450        1508.430
2003          1354.689        307.038
2004          1774.198        391.093
2005          2103.892        498.742
2006          1323.166        549.650
2007          2175.949        538.142
2008          1744.987        799.264
2009          1334.429        895.543
2010          1801.594        959.584
2011          1713.256        1004.667
2012          2100.845        1012.725
2013          1243.360        1447.305
2014          1726.945        1449.511
2015          2078.832        1423.218
2016          1288.097        1752.193
2017          1824.568        1727.273
2018          1780.516        1791.651
2019          1745.769        1803.776
2020          2057.919        1824.484
2021          1215.624        1956.353
2022          2143.516        1968.516
2023          2157.815        1975.333

Affine coefficients from file (pixels) to film (millimeter)
A0      A1      A2      B0      B1      B2
-114.4004  0.100030 -0.001110  116.5191 -0.001104 -0.001104

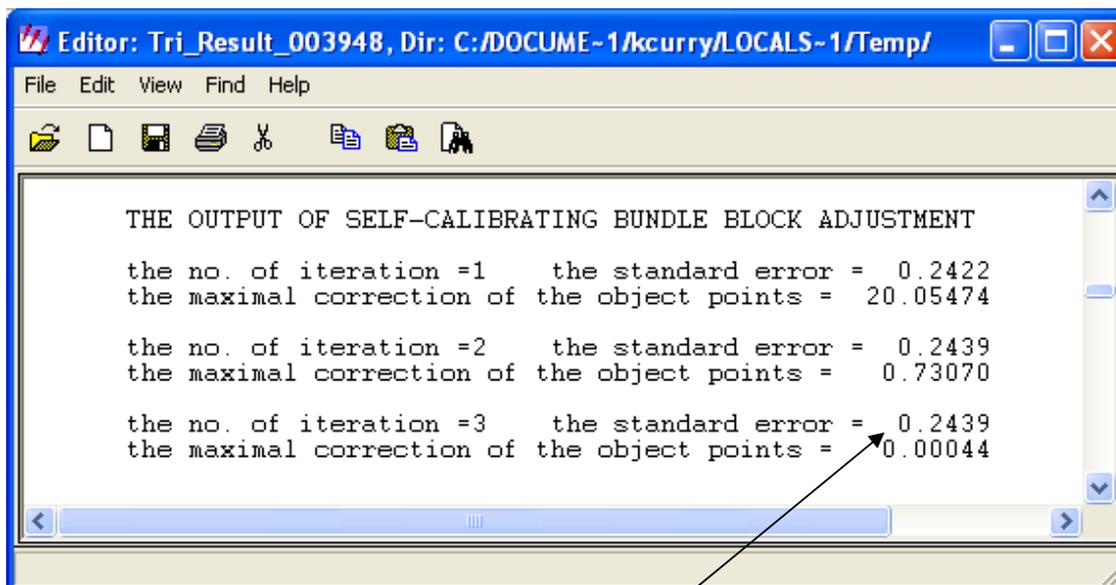
image ID = 2
Point ID      x              y
1002          165.875        846.625
1003          1064.875        646.375
```

Scorri per vedere tutto il report

2. Ridimensiona il Report della Triangolazione in modo da renderlo interamente visibile nella finestra.

Controlla i risultati

1. Scorri verso il basso fino a che raggiungi la sezione del report: **The Output of Self – calibrating Bundle Block Adjustment.**



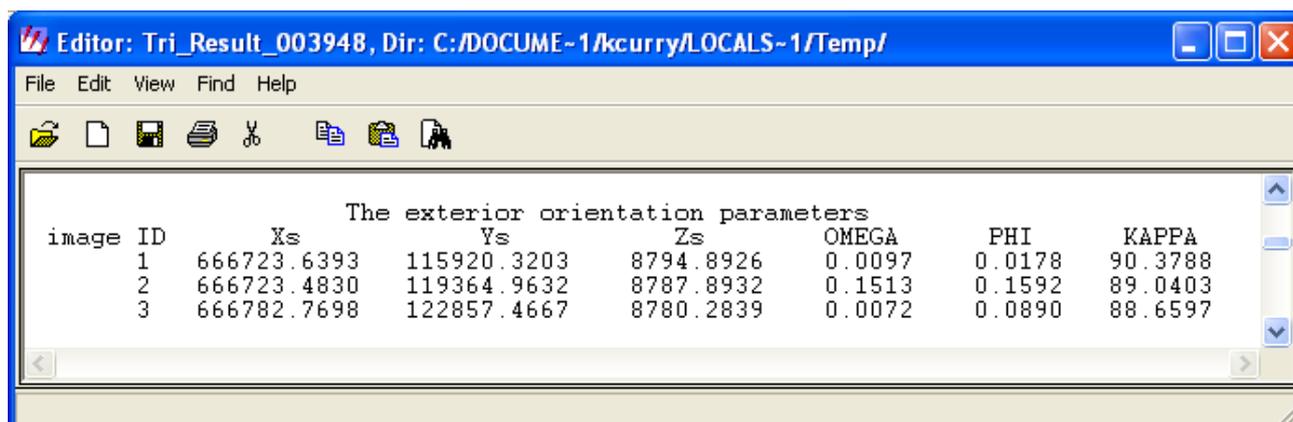
```
Editor: Tri_Result_003948, Dir: C:/DOCUME-1/kcurry/LOCALS-1/Temp/
File Edit View Find Help
THE OUTPUT OF SELF-CALIBRATING BUNDLE BLOCK ADJUSTMENT
the no. of iteration =1      the standard error = 0.2422
the maximal correction of the object points = 20.05474
the no. of iteration =2      the standard error = 0.2439
the maximal correction of the object points = 0.73070
the no. of iteration =3      the standard error = 0.2439
the maximal correction of the object points = 0.00044
```

L'errore standard dell'ultima iterazione è il più importante.

2. Nota l'**errore standard** all'**iterazione** numero 3.

Questa è la deviazione standard di peso unitario, e misura la qualità globale di quell'iterazione.

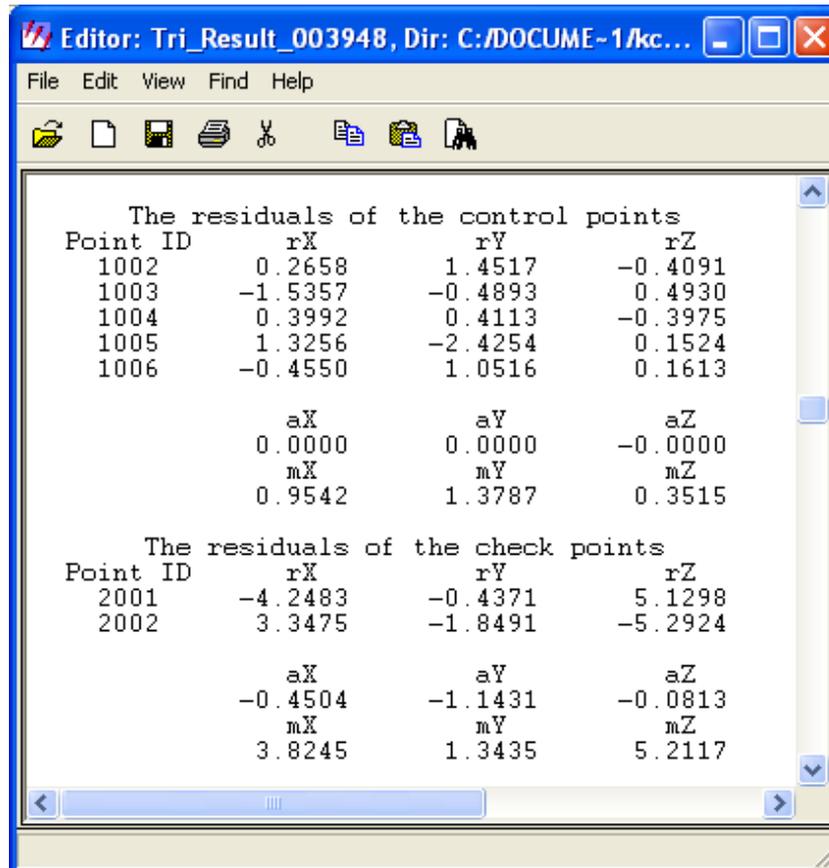
3. Nota i **parametri dell'orientamento esterno**.



```
Editor: Tri_Result_003948, Dir: C:/DOCUME-1/kcurry/LOCALS-1/Temp/
File Edit View Find Help
The exterior orientation parameters
image ID      Xs      Ys      Zs      OMEGA      PHI      KAPPA
1      666723.6393      115920.3203      8794.8926      0.0097      0.0178      90.3788
2      666723.4830      119364.9632      8787.8932      0.1513      0.1592      89.0403
3      666782.7698      122857.4667      8780.2839      0.0072      0.0890      88.6597
```

Questi sono i parametri dell'orientamento esterno associati ad ogni immagine del file block.

4. Nota i valori **residuals of the control points** ed i **residuals of the check points**.



The screenshot shows a text editor window titled "Editor: Tri_Result_003948, Dir: C:/DOCUME-1/kc...". The window contains two tables of residuals. The first table, "The residuals of the control points", lists residuals for points 1002 through 1006, along with adjustment parameters aX, aY, aZ, mX, mY, and mZ. The second table, "The residuals of the check points", lists residuals for points 2001 and 2002, along with adjustment parameters aX, aY, aZ, mX, mY, and mZ.

The residuals of the control points			
Point ID	rX	rY	rZ
1002	0.2658	1.4517	-0.4091
1003	-1.5357	-0.4893	0.4930
1004	0.3992	0.4113	-0.3975
1005	1.3256	-2.4254	0.1524
1006	-0.4550	1.0516	0.1613
	aX	aY	aZ
	0.0000	0.0000	-0.0000
	mX	mY	mZ
	0.9542	1.3787	0.3515

The residuals of the check points			
Point ID	rX	rY	rZ
2001	-4.2483	-0.4371	5.1298
2002	3.3475	-1.8491	-5.2924
	aX	aY	aZ
	-0.4504	-1.1431	-0.0813
	mX	mY	mZ
	3.8245	1.3435	5.2117

I residui dei punti di controllo X,Y e Z definiscono l'accuratezza della media residuale ?. I residui X,Y e Z dei punti di verifica servono ad effettuare una verifica indipendente nel definire la qualità media della soluzione.

5. Scorri verso il basso fino alla sezione **residuals of image points** del Triangulation Report.

Editor: Tri_Result_003948, Dir: C:/DOCUME-...

File Edit View Find Help

The residuals of image points

Point	Image	Vx	Vy
1002	1	-0.553	-0.047
1002	2	-0.156	-0.077
1003	1	0.164	0.212
1003	2	-0.033	0.378
1003	3	0.119	0.153
1004	2	0.426	-0.140
1004	3	-0.628	-0.060
1005	1	0.588	-0.214
1005	2	0.399	-0.230
1005	3	0.194	-0.221
1006	1	-0.441	0.162
1006	2	-0.135	-0.064
1006	3	0.069	0.125
2001	1	0.000	0.027
2001	2	-0.001	-0.027
2002	2	0.001	0.060
2002	3	0.000	-0.060

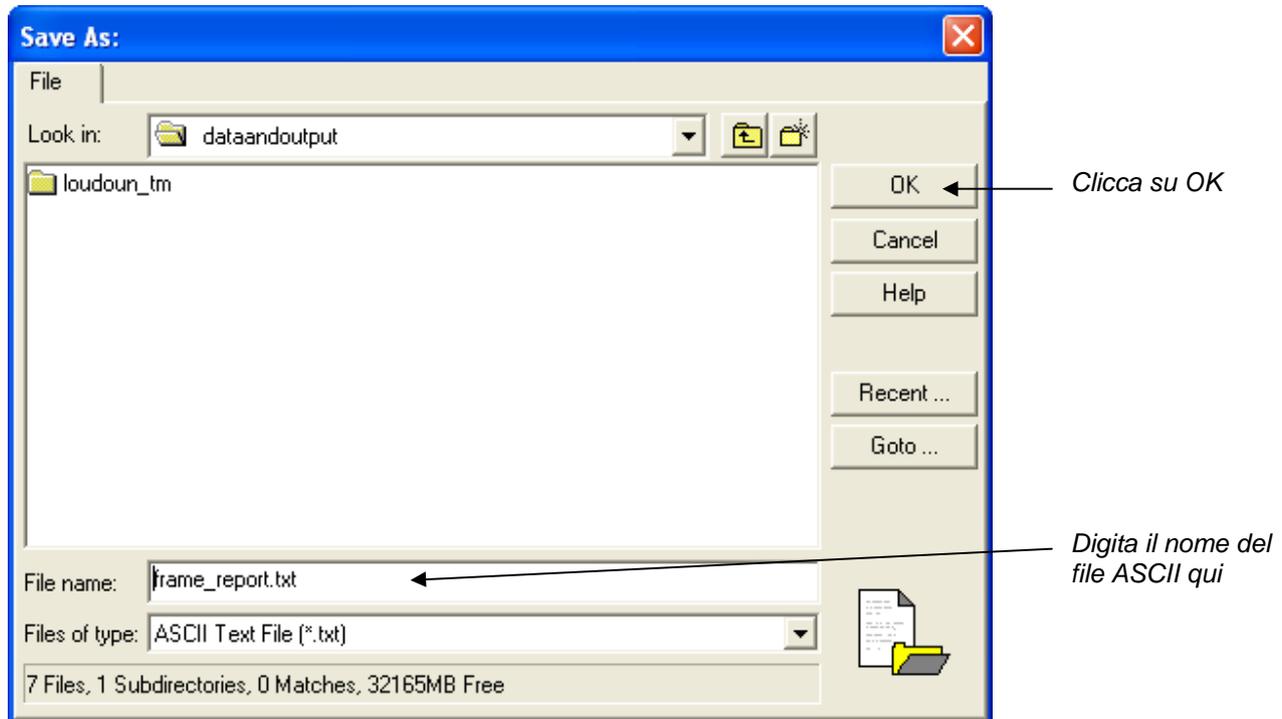
Queste sono le coordinate residuali delle foto o delle immagini. Possono essere usate per determinare i punti meno precisi. I punti imprecisi generalmente hanno residuali alti.

Salvare il Triangulation Report

Salvando il Triangulation report, ci si può sempre far riferimento successivamente.

1. Dal menu **File** dell'editor seleziona **Save as**.

Si apre la finestra di dialogo Save As.



2. Vai in una cartella in cui hai i permessi di scrittura
3. Nel campo di testo **File Name**, digita il nome **frame_report.txt**, poi premi Invio.
4. Clicca su **Ok** nella finestra di dialogo Save As..
5. Quando hai finito di vedere il Report della Triangolazione, seleziona **File** → **Close** nell'Editor.

Il riepilogo della Triangolazione è ancora aperto.



Per aprire il Report della Triangolazione in ERDAS IMAGINE, clicca sul menu **Tools** nella barra del menu di ERDAS IMAGINE. Poi seleziona **Edit Text Files**.

Usa l'icona Open  per aprire il report nella finestra di dialogo Imagine Text Editor.

Aggiornare l'orientamento esterno

1. Nella finestra di dialogo **Triangulation Summary**, clicca sul tasto **Update** per aggiornare i parametri dell'orientamento esterno.

Questo sovrascrive i parametri **iniziali** dell'orientamento esterno che hai inserito durante le misure dei fiduciali con l'orientamento esterno calcolato da LPS basato sui punti di controllo e tie points nelle immagini che costituiscono il file block.



*Hai anche l'opzione per usare i punti di verifica per determinare l'orientamento esterno. Questa opzione è collocata nella finestra di dialogo della triangolazione aerea nella tabella **Advanced Options**.*

2. Clicca sul tasto **Close** per chiudere la finestra di dialogo Triangulation Summary.
3. Nella finestra di dialogo Triangolazione aerea clicca sul tasto **Accept** per accettare i parametri di triangolazione.
4. Clicca su **Ok** nella finestra di dialogo triangolazione aerea per chiuderla.

La finestra Project Graphic Status e il cellArray del LPS PROJECT MANAGER si aggiornano per riflettere il completamento dei passaggi dell'orientamento esterno. Nota che la colonna **Ext** è ora verde.

5. Clicca nella cartella **Images** per vedere la visualizzazione grafica del file block nella finestra Project Graphic Status.

frame_tour.blk - Leica Photogrammetry Suite - Project Manager

File Edit Process Help

Block - frame_tour

- Images
 - col90p1.img
 - col91p1.img
 - col92p1.img
- Orthos
- DTMs

col92p1.img

Display Mode

- Map Space
- Image Space

- Image Extents
- Image IDs
- Control Points
- Tie Points
- Check Points
- Point IDs
- Residuals

Residual Scaling %

100

Row #	Image ID	Description	Image Name	Active	Pvt.	Int.	Ext.	DTM	Ortho	Online
1	1		:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col90p1.im	X						
2	2		:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col91p1.im	X						
3	3		:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col92p1.im	X						

La colonna Ext è verde e indica che è stato calcolato l'orientamento esterno

Salvare e Chiudere il File Block.

1. Clicca sul menu File e poi seleziona Save o clicca sull'icona **Save** .

Nota che tutte le colonne sono verdi (ad eccezione della colonna **DTM** e di quella Ortho, che sono processi separati). Questo indica che sono stati eseguiti tutti i passi del processo. Puoi aprire l'intero progetto ogni volta che vuoi.

Row #	Image ID	Description >	Image Name	Active	Pvr.	Int.	Ext.	DTM	Ortho	Online
1	1		:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col90p1.im	X	■	■	■	■	■	■
2	2	>	:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col91p1.im	X	■	■	■	■	■	■
3	3		:/program files/imagene87/examples/orthobase/frame/col92p1.im	X	■	■	■	■	■	■

Tutte le colonne collegate al LPS Project Manager sono verdi: il progetto è completo.



La colonna **DTM** è ancora rossa, il che indica che i DTM non sono stati generati dalle immagini del file Block. Usa il LPS Automatic Terrain Extraction (ATE) per creare DTM. Per maggiori informazioni vedi la guida dell'utente LPS Automatic Terrain Extraction.

2. Per uscire dal LPS PROJECT MANAGER scegli **File** e poi **Close** dal menu.
3. Per uscire dal LPS, scegli **File** e poi **Exit** dal menu
4. Se vuoi uscire da ERDAS IMAGINE seleziona **Session** → **EXIT IMAGINE**.

Immagini di riferimento

Figura 8: Immagine di riferimento di col90p1

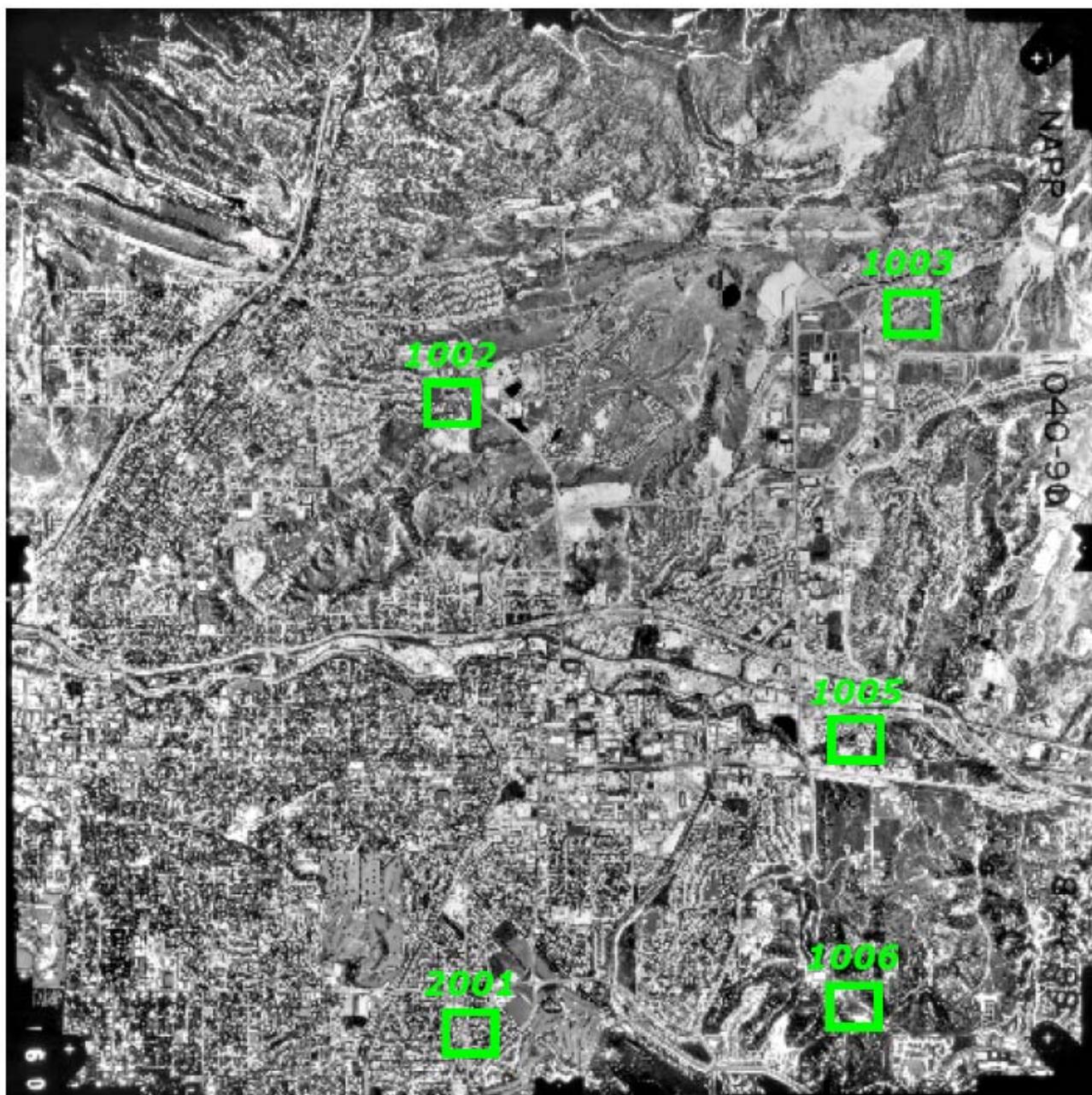


Figura 9: Immagine di riferimento di col91p1

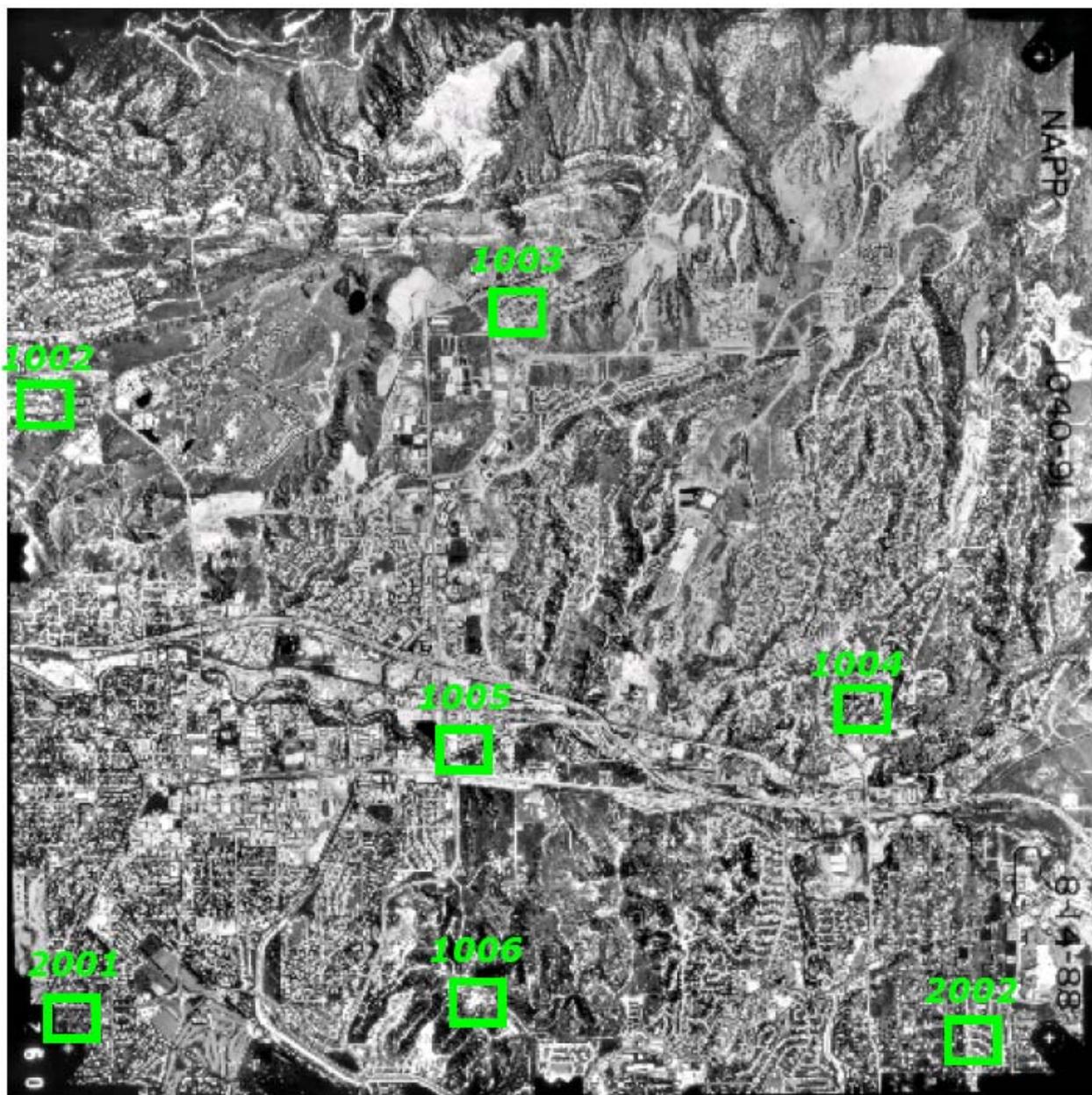


Figura 10: Immagine di riferimento di col92p1

