

FRANCESCA RIOLO MICHELE VITTORIO

MANUALE AVANZATO DI ArcGIS 9 E 10

Creare e gestire modelli GIS con il Model Builder

Francesca Riolo – Michele Vittorio
MANUALE AVANZATO DI ARCGIS 9 E 10 – CREARE E GESTIRE MODELLI GIS
CON IL MODEL BUILDER
ISBN 978-88-579-0028-5

© 2010 by Dario Flaccovio Editore s.r.l. - tel. 0916700686
www.darioflaccovio.it info@darioflaccovio.it

Prima edizione: maggio 2010

Riolo, Francesca <1975->
Manuale avanzato di ArcGIS 9 e 10 : creare e gestire GIS con il Model Builder /
Francesca Riolo, Michele Vittorio. – Palermo : D. Flaccovio, 2010.
ISBN 978-88-579-0028-5
1. Cartografia – Impiego dell'elaboratore. I. Vittorio, Michele <1974->.
526.0285 CDD-21 SBN Pa0225852
CIP - Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

Stampa: Tipografia Priulla, Palermo, maggio 2010

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo Dario Flaccovio che in un piovoso giorno di primavera del 2006 ci ha raggiunto a Firenze per proporci questo ambizioso progetto: insegnare ad usare i GIS tramite un manuale pratico, ovvero mettere in un libro la nostra esperienza di docenti.

Un doveroso ringraziamento anche a Pietro Dainelli, Samuele Franchini, Christian Iasio e Paolo Nafissi che hanno saputo darci utili suggerimenti e trovare sapienti aggiustamenti per una migliore comprensione del testo.

Un ringraziamento particolare va a tutti gli allievi dei corsi passati che con la loro pazienza ci hanno educato al metodo d'insegnamento proposto in questo volume: dopo la parte teorica introduttiva, gli esercizi suggeriti nella parte pratica guideranno, attraverso esempi concreti, all'applicazione di varie metodologie di gestione ed elaborazione dei dati geografici, usando le numerose funzionalità messe a disposizione dal software *ArcView 9*.

Il metodo che viene proposto in questo testo è stato sperimentato più e più volte nei numerosi corsi da noi organizzati dal 2001 ad oggi: trasformarlo in libro è stata una nuova sfida; non potremo essere lì con voi a svolgere gli esercizi, per l'impossibile ci stiamo organizzando! Restiamo però disponibili per ogni chiarimento tramite <http://www.gisland.it>. Ringraziamo quindi chi vorrà segnalarci sia le difficoltà che i risultati raggiunti.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata dagli aventi diritto/dall'editore.



SERVIZI GRATUITI ON LINE

Questo libro dispone dei seguenti servizi gratuiti disponibili on line:

- filodiretto con gli autori
- le risposte degli autori a quesiti precedenti
- files di aggiornamento al testo e/o al programma allegato
- possibilità di inserire il proprio commento al libro.

L'indirizzo per accedere ai servizi è: www.darioflaccovio.it/scheda/?codice=DF0028

Indice

Premessa	pag. IX
----------------	---------

1. ArcToolbox e i tool di geoprocessing

1.1. Finestra di ArcToolbox	» 1
1.2. Accedere alla finestra di ArcToolbox	» 1
1.3. Toolbox e toolset	» 2
1.4. Aprire e utilizzare i tool	» 2
1.5. Tipi di tool	» 3
1.6. Esecuzione dei tool e messaggi	» 4
1.7. Tab della finestra di ArcToolbox: index, search, favorites e results	» 5
1.8. Visualizzare l'help	» 7
1.9. Parametri dei tool	» 7
1.10. Icone di stato	» 9
1.11. Setting dell'ambiente del tool (<i>environment settings</i>)	» 10
1.12. Toolbox in ArcCatalog	» 11
1.13. Creare, copiare e spostare toolbox in ArcToolbox	» 12
1.14. Proprietà dei toolbox	» 13
1.15. Licenza dei tool	» 14
1.16. Modelli e Model Builder	» 15

2. Creazione di un modello elementare

2.1. Creazione del modello	» 17
2.2. Creazione di parametri	» 21
2.3. Conclusioni e punti chiave	» 23

3. Concetti e terminologia dei modelli

3.1. Panoramica	» 25
3.2. Elementi	» 25
3.2.1. Tool	» 26
3.2.2. Variabili	» 26
3.2.2.1. Variabili di tipo dati	» 26
3.2.2.2. Variabili di tipo valori	» 27
3.2.2.3. Variabili e parametri dei tool	» 28
3.3. Connettori	» 30
3.4. Processi	» 30
3.4.1. Stati dei processi	» 31
3.5. Parametri di un modello	» 32
3.6. Validazione	» 32
3.7. Sostituzione di variabili	» 34
3.8. Dati temporanei e workspace	» 35
3.9. Directory di output	» 36

4. Usare il Model Builder

4.1. Panoramica	»	39
4.2. Costruzione dei modelli. Creazione di modelli di processi	»	40
4.3. Aggiungere tool.....	»	41
4.4. Definire i parametri di input	»	41
4.5. Riposizionare elementi	»	42
4.6. Gestire le connessioni	»	42
4.7. Definire i valori dei parametri dati di output	»	43
4.8. Definire i valori di altri parametri.....	»	43
4.9. Connettere processi	»	44
4.10. Gestire i tipi di valori di parametri e variabili	»	44
4.11. Elementi	»	45
4.11.1. Rinominare gli elementi	»	45
4.11.2. Selezionare elementi	»	46
4.11.3. Copiare e incollare elementi e processi.....	»	46
4.11.4. Cancellare elementi e connettori	»	47
4.12. Parametri	»	47
4.13. Ordine	»	47
4.14. Parametri richiesti e opzionali	»	48
4.15. Filtrare i valori dei parametri	»	49
4.16. Dipendenza dei parametri	»	50
4.17. Featureset e Recordset	»	51
4.18. Utilizzo di feature e record set	»	53
4.19. Schemi	»	55
4.20. Domini degli attributi	»	56
4.21. Esplorare visivamente un modello	»	57
4.22. Tool auto layout	»	58
4.23. Tool zoom	»	58
4.24. Finestra di overview	»	58
4.25. Eseguire un modello	»	58
4.26. Messaggi	»	59
4.27. Visualizzare i dati di un modello	»	59
4.28. Simbologia	»	60
4.29. Tool apply symbology from layer.....	»	62
4.30. Rappresentare dati utilizzando simbologie basate su categorie e su quantità	»	62
4.31. Come mappare il nome di un campo di un dataset al nome del campo utilizzato dalla simbologia	»	64
4.32. Simbologia dei tool layers	»	64
4.33. Validare un modello	»	65
4.34. Gestire i dati intermedi	»	66
4.35. Riparare un modello	»	66
4.36. Riparare tool che non sono più disponibili	»	67
4.37. Riparare i nomi, il tipo e il numero dei parametri	»	67
4.38. Problematiche connesse alla licenza.....	»	67
4.39. Salvare e rinominare i modelli	»	67
4.40. Etichettare un modello	»	68
4.41. Utilizzare il tool di selezione dati select data	»	70
4.42. Esportare a grafico un modello.....	»	72

4.43. Stampare un modello	»	73
4.44. Report di un modello	»	76
4.45. Documentare processi all'interno di un modello	»	77
4.46. Esportare un modello in uno script	»	78

5. Controllare i processi

5.1. Panoramica	»	79
5.2. Esempio di condizione preliminare	»	79
5.3. Utilizzare variabili booleane come precondizione	»	82
5.4. Utilizzare variabili di tipo long (intero lungo) come precondizione	»	83
5.5. Logica if-then-else	»	83
5.6. Creare lo script Field_Check	»	84
5.7. Aggiungere lo script Field_Check	»	86
5.8. Creare un modello contenente diramazioni	»	89
5.9. Utilizzare il tool merge branch	»	90

6. Iterazione nei modelli

6.1. Panoramica	»	95
6.2. Dichiarare liste e serie	»	96
6.3. Creare iterazioni utilizzando un conteggio o una variabile booleana	»	96
6.4. Feedback	»	97
6.5. Variabili d'iterazione	»	97
6.6. Esempio di iterazioni con liste	»	97
6.7. Iterazione con serie	»	99
6.8. Iterazione con condizione	»	101
6.9. Utilizzare una variabile booleana	»	103
6.10. Iterazione con feedback	»	106

7. Utilizzo avanzato dei modelli per simulazioni

7.1. Panoramica	»	107
7.2. Modelli di processi descrittivi, dinamici, deterministici e stocastici	»	108
7.3. Concetti generali sull'incertezza, valori random e modelli di simulazione	»	108
7.4. Analisi dell'errore	»	109
7.5. Analisi della sensibilità	»	110
7.6. Funzionalità per lo sviluppo di modelli di processo, simulazioni, analisi dell'errore e della sensibilità	»	110
7.7. Creare un modello di processo dinamico	»	111
7.8. Esempio di analisi dell'errore	»	120
7.9. Esempio di analisi della sensibilità	»	124
7.10. Esempio di analisi della sensibilità mediante l'uso di liste o serie	»	126
7.11. Generatori e flussi di numeri random	»	129

8. Condivisione dei toolbox

8.1. Indicazioni per la condivisione	»	133
--	---	-----

Premessa

Il presente manuale è rivolto a tutti gli utenti del software ArcGIS che intendono acquisire le nozioni e gli aspetti pratici necessari a creare e a gestire modelli e simulazioni GIS utilizzando il Model Builder. I modelli permettono di automatizzare e preservare flussi di lavoro costituiti da vari task da eseguire in successione e ripetere nel tempo. I modelli sono inoltre utili a rappresentare processi ambientali, biologici, fisici, economici, sociali, ecc., permettendone l'analisi e la comprensione. Una fondamentale applicazione utilizza i modelli a scopo esplorativo mediante la creazione di simulazioni di processi che permettono di modellare fenomeni reali e di valutare e prevedere gli effetti della variazione dei parametri che li influenzano, nonché di stimare l'incertezza associata a tali valutazioni mediante tecniche di analisi dell'errore e della sensibilità.

Gli utenti che desiderano avvalersi delle funzionalità offerte da ArcGIS in tale ambito troveranno in questo manuale tutte le informazioni necessarie, concetti e terminologia propri dei modelli, modalità per la creazione e gestione di parametri e variabili, controllo di processi mediante precondizioni, logica if-then-else e gestione del branching, iterazione nei modelli e utilizzo avanzato dei modelli per simulazioni, analisi dell'errore e della sensibilità.

Al momento della stesura di questo testo non sono disponibili sul mercato manuali in lingua italiana dedicati alle funzioni avanzate del software ArcGIS tra le quali l'utilizzo degli strumenti di analisi offerti da ArcToolbox e la creazione di modelli con il Model Builder. Il volume mira a colmare tale mancanza fornendo una dettagliata e approfondita descrizione delle funzionalità disponibili per la creazione di modelli di processi e simulazioni e facendo uso di tutte le potenzialità offerte dal software ArcGIS e dal Model Builder. La creazione e l'utilizzo di modelli risulta fondamentale nella maggior parte delle applicazioni GIS, sia come strumento di semplificazione, organizzazione e documentazione del lavoro che come strumento di analisi e esplorazione in vari ambiti; si è pertanto ritenuto essenziale e opportuno dedicarsi a questa particolare tematica avanzata.

Questo volume è incentrato sul concetto, la creazione e l'utilizzo di modelli così come sono intesi all'interno di ArcGIS e del Model Builder, iniziando da subito con un esempio pratico per poi approfondire terminologie e affrontare applicazioni più

complesse e in maggior dettaglio fino alle simulazioni di processi, l'analisi dell'errore e della sensibilità. Sebbene questo manuale sia diretto a utenti che hanno già una certa dimestichezza con il pacchetto ArcGIS e i vari moduli ArcMap, ArcCatalog and ArcToolbox, una breve introduzione sui tool di geoprocessing è preposta alla creazione dei modelli.

Esso è basato sulla versione di ArcGIS più recente ai tempi della sua redazione (ArcGIS 9.3.1) e la quasi totalità delle funzionalità descritte sono comuni a tutte le versioni sia precedenti che attese nell'immediato futuro. Eventuali aggiornamenti alle future versioni ArcGIS 10.x saranno resi disponibili on line sul sito www.mappa-mondogis.it/manualeArcGIS.htm.

1 ARCTOOLBOX E I TOOL DI GEOPROCESSING

1.1. FINESTRA DI ARCTOOLBOX

La finestra di ArcToolbox è il luogo da cui solitamente si accede ai geoprocessing tool anche se la stessa funzionalità è fornita da ArcCatalog.

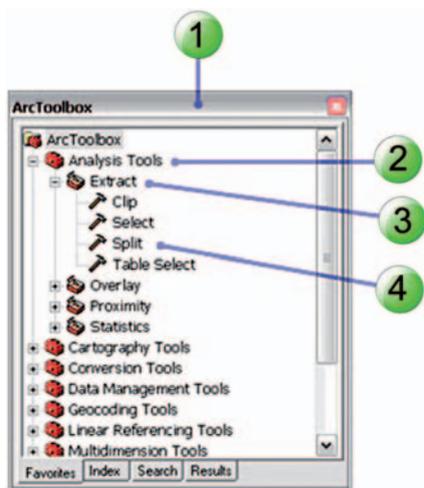


Figura 1.1

1. Finestra di ArcToolbox, menu ad albero per organizzare i tool;
2. toolbox, una raccolta di toolset e tool;
3. toolset, una raccolta di tool;
4. tool, fornisce una singola ed essenziale funzionalità

I tool in ArcToolbox sono presentati come cassette degli attrezzi o *toolbox* che a loro volta contengono set di tool (*toolset*) e *tool* (attrezzi o strumenti). In questo manuale saranno utilizzati i termini inglesi quali *toolbox*, *toolset* e *tool*.

Toolbox e toolset sono un semplice modo per organizzare i vari tool (che non possono esistere al di fuori di un toolbox). ArcGIS fornisce circa una dozzina di toolbox dette *di sistema*. Il numero varia in base al numero di estensioni installate. In aggiunta a tali toolbox di sistema propriamente organizzati e suddivisi in base al tipo di funzionalità offerto, è possibile, come si vedrà in seguito, aggiungere nuovi toolbox e tool creati dall'utente.

1.2. ACCEDERE ALLA FINESTRA DI ARCTOOLBOX

In ArcGIS si visualizza e nasconde la finestra di ArcToolbox utilizzando il comando

SHOW/HIDE ARCTOOLBOX WINDOW localizzato sulla STANDARD TOOLBAR. Una volta aperta, la finestra può essere riposizionata trascinandola con il cursore del mouse. La finestra può fluttuare liberamente sull'interfaccia principale di ArcGIS oppure essere ancorata a essa. Per evitare l'aggancio automatico che avviene quando la finestra si trova in prossimità dei bordi della finestra principale è necessario tenere premuto il tasto [CTRL].

1.3. TOOLBOX E TOOLSET

I toolbox ai quali si accede dalla finestra di ArcToolbox permettono di visualizzare e utilizzare le finestre di dialogo di tutti i tool analitici e di gestione dati disponibili nel pacchetto ArcGIS Desktop ed estensioni. Le informazioni relative a un toolbox sono immagazzinate in un file corrispondente con estensione *.tbx* oppure in una tabella in un geodatabase. I toolbox elencati in ArcToolbox non sono altro che una referenza ai suddetti file *.tbx* o tabelle. Per raggruppare tool all'interno di un toolbox si possono utilizzare dei toolset. Per esempio sotto un toolbox di conversione dati si può creare un toolset che contenga tutti i tool di conversione inerenti al formato raster.

1.4. APRIRE E UTILIZZARE I TOOL

Per accedere alla finestra di dialogo di un tool è necessario fare doppio click sul tool in ArcToolbox oppure cliccare sul tool col tasto destro ed eseguire il comando OPEN.

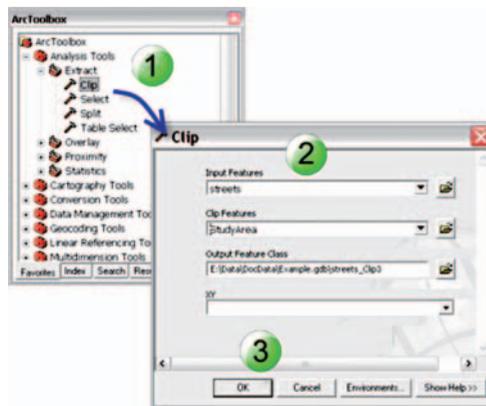


Figura 1.2

1. Eseguire doppio click sullo strumento per aprire la finestra di dialogo;
2. inserire i valori per i parametri dello strumento;
3. cliccare ok per eseguire

Sulla finestra di dialogo è quindi necessario inserire i valori per i parametri richiesti dal tool. In questo esempio il clip tool sarà utilizzato per selezionare le strade della feature class Street contenute all'interno dei poligoni della feature class poligonale StudyArea. La feature class contenente il risultato sarà automaticamente aggiunta alla tavola dei contenuti (TOC) di ArcMap.

L'utilizzo della linea di comando o *command line* è un altro modo per eseguire un tool. Per visualizzare la finestra di command line bisogna premere il comando sulla

STANDARD TOOLBAR. Per eseguire un tool è necessario digitare il nome del tool seguito dai valori dei parametri richiesti, quindi premere il tasto di [INVIO].

Sebbene la maggior parte degli utenti preferisca interagire con l'interfaccia della finestra di dialogo del tool piuttosto che digitare comandi, ci sono alcuni vantaggi nell'utilizzo della command line tra cui:

- la possibilità di eseguire velocemente comandi multipli;
- la possibilità di rieseguire un comando precedente selezionandolo nell'area sottostante la linea di comando riservata ai messaggi;
- la possibilità di salvare la successione di comandi in un file di testo e riutilizzarla in seguito;
- la possibilità di utilizzare variabili;
- digitare una linea di comando può in alcuni casi essere più rapida che compilare una finestra di dialogo.

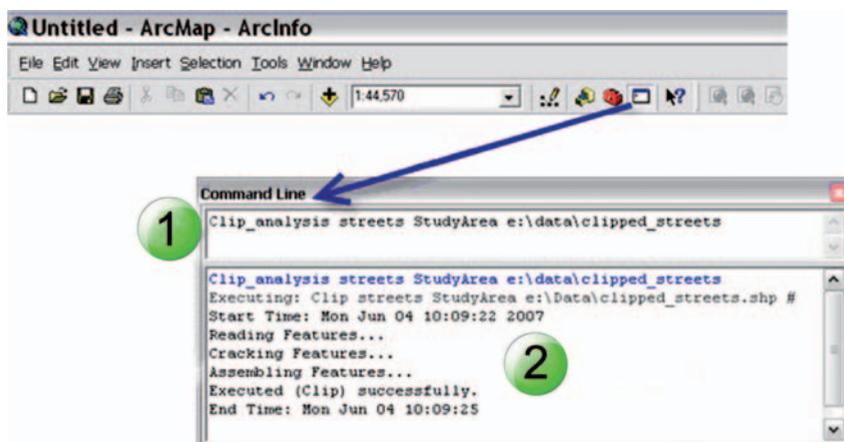


Figura 1.3

1. Immettere il nome e i parametri del tool; premere [invio] per eseguire il tool; 2. i messaggi di esecuzione del tool appaiono nella finestra sottostante

1.5. TIPI DI TOOL

Esistono quattro diversi tipi di tool qui di seguito descritti. Tutti possono essere ese-

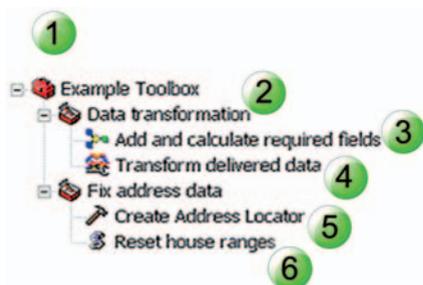


Figura 1.4

1. Toolbox personalizzato;
2. toolset;
3. tool modello;
4. tool personalizzato;
5. tool di sistema;
6. tool derivato da script

guiti mediante una finestra di dialogo, la command line o richiamati da script, e differiscono l'un l'altro solo per il modo in cui vengono creati e aggiunti a un toolbox:

- tool di sistema ; sono di solito installati e registrati al momento dell'installazione di ArcGIS ma possono anche essere installati da sviluppatori esterni;
- tool modello ; vengono creati dagli utenti utilizzando il Model Builder;
- tool script ; sono creati dagli utenti utilizzando linguaggi di script come Python o VB script;
- tool personalizzati ; sono creati da sviluppatori che utilizzano interfacce utente particolari per la costruzione del tool (esempio l'estensione Data Interoperability di ArcGIS).

1.6. ESECUZIONE DEI TOOL E MESSAGGI

Una volta compilata la finestra di dialogo del tool con i parametri richiesti, l'esecuzione è avviata tramite il comando OK. Una finestra di progressione mostrerà i dettagli di esecuzione (comando DETAILS) e ne permetterà l'interruzione (comando CANCEL).



Figura 1.5

1. Per arrestare l'esecuzione del tool cliccare sul comando CANCEL

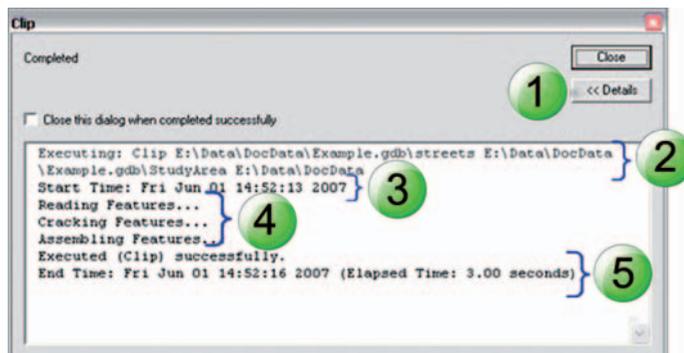


Figura 1.6

1. Cliccare DETAILS per mostrare o nascondere l'area con i messaggi di testo;
2. nome del tool e parametri associati;
3. orario di inizio;
4. messaggi di esecuzione;
5. orario di fine esecuzione e tempo trascorso

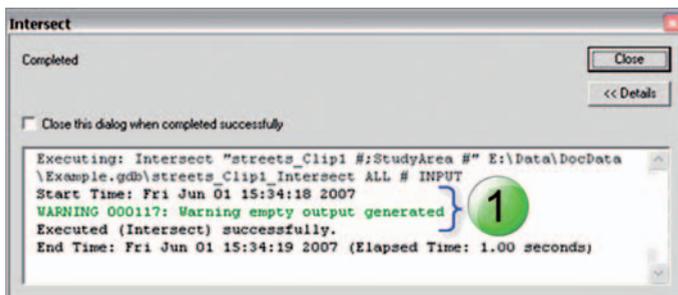


Figura 1.7

1. Attenzione, il tool è stato eseguito, ma il risultato potrebbe essere diverso da quanto atteso

I dettagli elencano l'operazione corrente nonché eventuali messaggi di *warning* (in verde) o errore (in rosso) seguiti da codici numerici. Utilizzando questi codici numerici è possibile trovare maggiori informazioni sullo specifico messaggio di errore o warning effettuando una ricerca nel menu HELP nella sessione TOOL ERRORS AND WARNINGS.



Figura 1.8

1. Errore, l'esecuzione del tool è stata interrotta, il risultato non è stato creato

Una volta chiusa la finestra di progressione è possibile recuperare i dettagli dell'esecuzione del tool sulla tab RESULTS di ArcToolbox (paragrafo seguente).

1.7. TAB DELLA FINESTRA DI ARCTOOLBOX: INDEX, SEARCH, FAVORITES E RESULTS

Sulla tab FAVORITES di ArcToolbox sono visualizzati tutti i tool di sistema e tutti i tool che sono stato aggiunti dall'utente. Un modo molto conveniente per ricercare un tool specifico è quello di utilizzare le tab di indice (INDEX) o ricerca (SEARCH) della finestra di ArcToolbox. Con la tab di indice si ricerca il nome esatto del tool mentre con la tab di ricerca si utilizzano parole chiave contenute anche nella descrizione del tool. I nomi dei tool nell'indice sono seguiti dal nome del toolbox che li contiene in quanto è possibile avere due tool diversi con lo stesso nome ma solo in toolbox differenti.

Ogni volta che si esegue un tool, informazioni riguardanti l'esecuzione del tool vengono scritte e salvate nella tab dei risultati (RESULTS) come illustrato in figura 1.11.

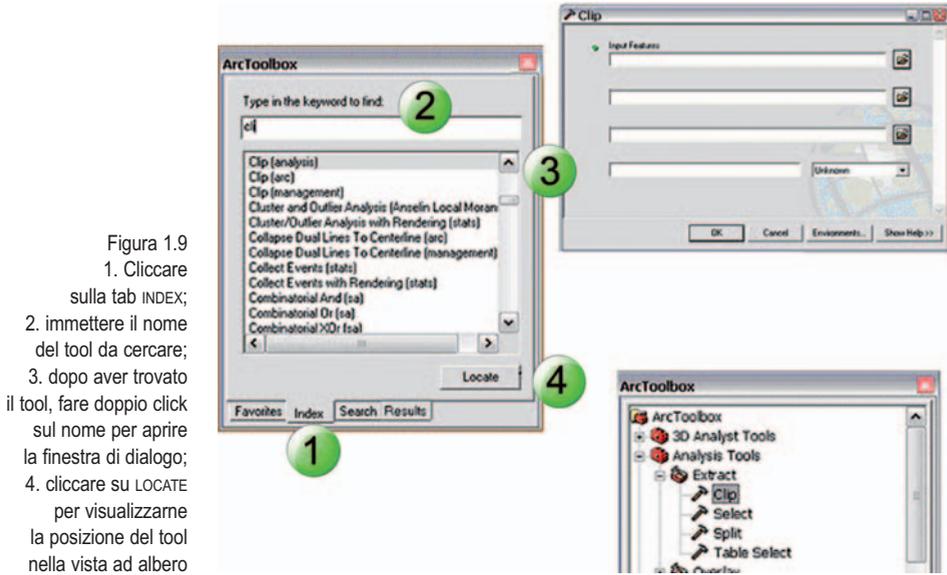


Figura 1.9

1. Cliccare sulla tab INDEX;
2. immettere il nome del tool da cercare;
3. dopo aver trovato il tool, fare doppio click sul nome per aprire la finestra di dialogo;
4. cliccare su LOCATE per visualizzarne la posizione del tool nella vista ad albero

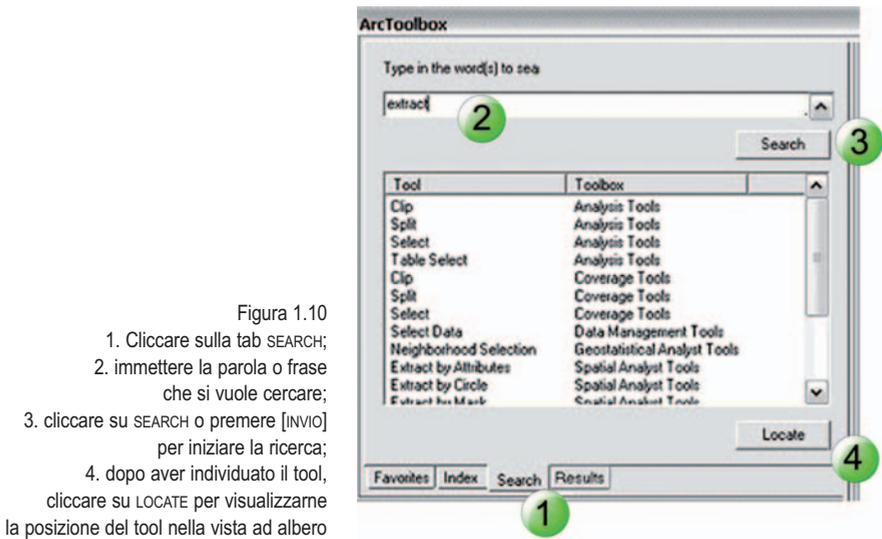


Figura 1.10

1. Cliccare sulla tab SEARCH;
2. immettere la parola o frase che si vuole cercare;
3. cliccare su SEARCH o premere [INVIO] per iniziare la ricerca;
4. dopo aver individuato il tool, cliccare su LOCATE per visualizzarne la posizione del tool nella vista ad albero

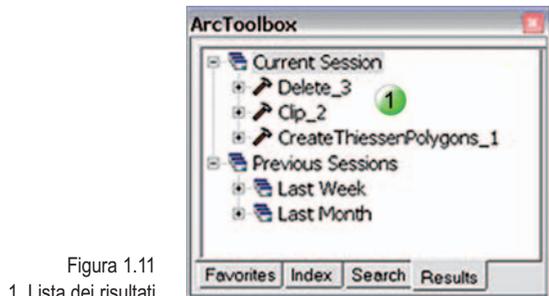


Figura 1.11

1. Lista dei risultati

1.8. VISUALIZZARE L'HELP

Per visualizzare l'HELP di un toolbox è necessario cliccare con il tasto destro del mouse sul toolbox in ArcToolbox e selezionare l'opzione HELP.

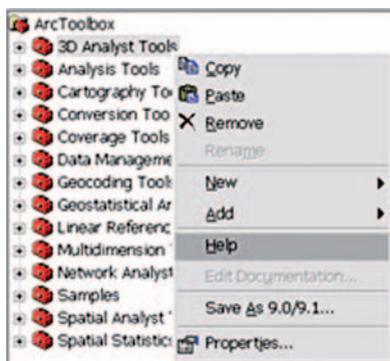


Figura 1.12
Visualizzazione dell'opzione help

1.9. PARAMETRI DEI TOOL

Un parametro è di solito una stringa di testo o un numero da inserire in un apposito spazio sulla finestra di dialogo di un tool. Uno dei parametri più comuni è di tipo feature class, ovvero un campo di testo in cui inserire la stringa contenente il percorso e il nome del dataset coinvolto nell'analisi. La stringa può essere digitata o automaticamente ricavata utilizzando il comando di navigazione () per identificare la posizione del dataset sul disco. Il campo di testo fornisce anche un menu a tendina che mostra i layer disponibili nel progetto corrente. È inoltre possibile trascinare i dataset dalla TOC o da ArcCatalog nel campo di testo utilizzando il mouse.

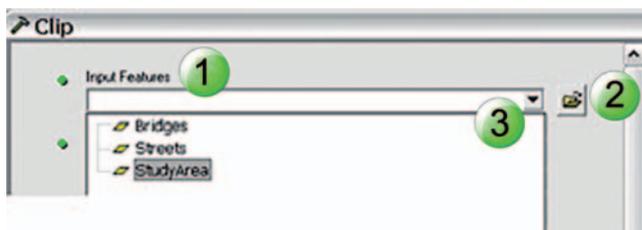


Figura 1.13
1. Campo di inserimento del parametro che rappresenta la feature dataset di input;
2. ricerca del dataset sul disco;
3. menu a tendina dei layer disponibili, se non ci sono layer il menu non sarà visualizzabile

Un altro tipo di parametro sono le stringhe predefinite, dette anche *parole chiave*, che vengono presentate come una lista a tendina o come check box (per esempio per valori booleani si/no).

Alcuni parametri opzionali possono essere raggruppati in menu di selezione che sono estesi cliccando sul simbolo >>, come mostrato in figura 1.15.

Altri tipi di parametri presentano interfacce un po' più complesse come i parametri multivalore (per esempio contenenti liste di feature class di input) o parametri inte-

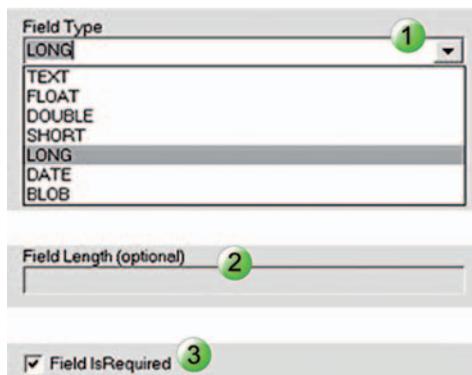


Figura 1.14

1. Menu a tendina delle parole chiave valide;
2. parametro disabilitato, non è necessario immettere valori;
3. parametro booleano (si/no)



Figura 1.15

1. Alcune finestre di dialogo hanno i parametri opzionali organizzati in gruppi. Cliccare sulle frecce verso il basso per mostrare i parametri opzionali. Solamente i parametri opzionali sono raggruppati in questo modo;
2. per chiudere la finestra dei gruppi cliccare sulle frecce verso l'alto

rattivi che permettono di inserire elementi di input digitalizzandoli con il mouse a video in modo interattivo.

I parametri di mappatura dei campi permettono invece di mappare i campi dei dataset in input con i campi dei dataset in output, ovvero stabilirne la corrispondenza e il nome in output.

Il comando SHOW HELP visualizza un pannello laterale che mostra una breve descrizione del tool (cliccando sullo sfondo della finestra di dialogo) e dei singoli parametri (cliccando nel campo di input di ciascuno di essi).

Cliccando su TOOL HELP si accede invece alla pagina di aiuto del tool.

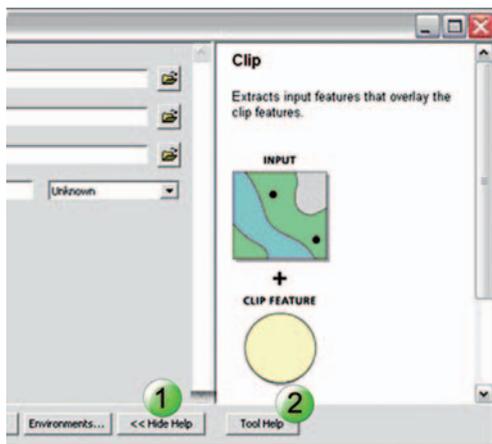


Figura 1.16
 1. Mostra/nascondi l'HELP;
 2. mostra la pagina di riferimento del tool



Figura 1.17
 1. Cliccando sul campo di inserimento del parametro sarà visualizzato l'HELP corrispondente

1.10. ICONE DI STATO

I valori dei parametri nella finestra di dialogo sono validati man mano che vengono inseriti. Un'icona di stato alla sinistra del campo di input indica il risultato della validazione. L'icona di stato per i parametri richiesti che non hanno ancora un valore sono contraddistinti da un cerchio verde. Valori non validi presentano un cerchio rosso con una x bianca mentre i warning messages vengono evidenziati da un triangolo giallo con punto esclamativo.

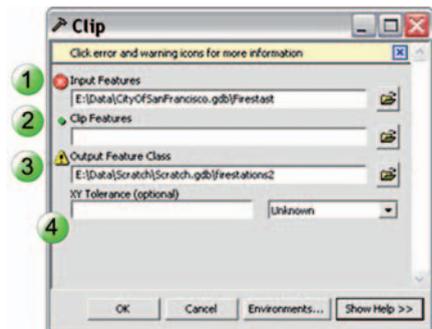


Figura 1.18
 1. Errore: il tool non sarà eseguito;
 2. valore del parametro necessario;
 3. attenzione: il tool potrebbe avere dei risultati inattesi;
 4. nessuna icona: parametro opzionale

Cliccando sull'icona si accede al numero identificativo dell'errore e quindi a una spiegazione più dettagliata del problema e ai suggerimenti su come risolverlo.

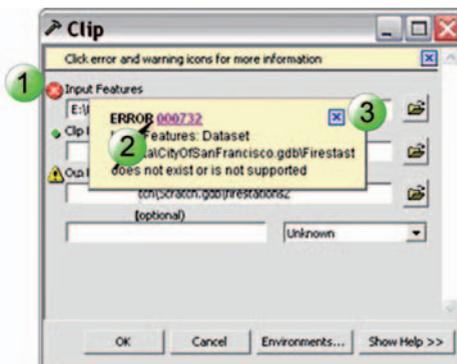


Figura 1.19

1. Cliccare sull'icona per aprire la finestra con le informazioni relative;
2. cliccare sul numero dell'errore/avvertimento per aprire l'help dettagliato sul problema;
3. cliccare per chiudere la finestra con le informazioni

I parametri opzionali, indicati dall'etichetta (OPTIONAL), assumono valori di default calcolati automaticamente oppure possono rimanere non definiti. I valori di default possono essere aggiornati automaticamente in base al valore di altri parametri nella finestra di dialogo. È possibile mantenere il valore di default o sostituirlo con un nuovo valore. Nel caso si sostituisca il valore di default, questo non sarà più aggiornato a meno che non si chiuda e si riapra la finestra di dialogo.

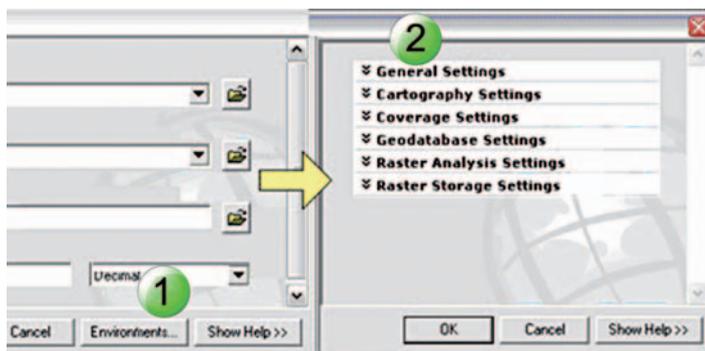
I parametri opzionali non presentano un'icona di stato.

Nella maggior parte dei casi i campi di input che offrono menu a tendina mostrano solo le scelte idonee al tool. Per esempio quando si sceglie un dataset di input tra la lista di layer disponibili nella mappa per un tool che lavora su feature class puntuali il menu elencherà solo i dataset con adeguata geometria. Questo però non è sempre vero, infatti quando si selezionano file *.lyr* su disco, per esempio, la geometria degli stessi non viene vagliata per motivi di performance. È possibile quindi scegliere un layer di geometria non idonea al tool e ricevere un messaggio di warning segnalato dall'icona di stato.

1.11. SETTING DELL'AMBIENTE DEL TOOL (*ENVIRONMENT SETTINGS*)

Il comando ENVIRONMENTS... permette di accedere alla finestra di dialogo dei setting

- Figura 1.20
1. Il comando ENVIRONMENTS... mostra la finestra di dialogo dei setting di environment;
 2. cliccare le frecce verso il basso per mostrare la finestra dei settings



dell'ambiente di analisi. Quando vengono modificati partendo dalla finestra di dialogo di un tool, i setting saranno applicati alla sola esecuzione corrente del tool mentre i setting d'ambiente dell'applicazione non saranno permanentemente alterati.

1.12. TOOLBOX IN ARCCATALOG

I tool possono essere gestiti e visualizzati anche tramite ArcCatalog aggiungendo un livello di testa all'albero di ArcCatalog sia per i toolbox di sistema che per la cartella MY TOOLBOXES. È possibile anche visualizzare qualsiasi toolbox personalizzato in qualsiasi cartella.

Per visualizzare i toolbox come livello di testa dell'albero di ArcCatalog bisogna selezionare il comando TOOLS\OPTIONS dal menu di ArcCatalog, quindi spostarsi sulla tab GENERAL (figura 1.21).



Figura 1.21
Accedere al comando OPTIONS... dal menu TOOLS

Nella lista di livelli di testa selezionare TOOLBOXES, quindi premere OK per tornare ad ArcCatalog.

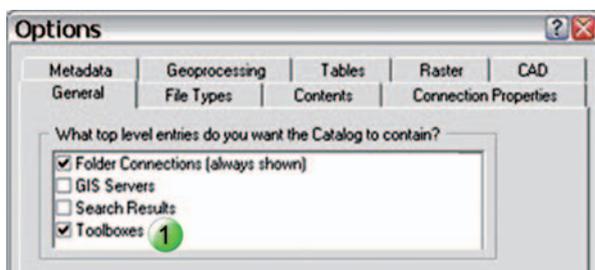


Figura 1.22
1. Per visualizzare i Toolbox nel menu ad albero di ArcCatalog selezionare Toolboxes

L'albero di ArcCatalog dovrebbe ora mostrare il livello Toolboxes come illustrato in figura 1.23.

Si noti che mentre rimuovendo un toolbox da ArcToolbox si rimuove semplicemente il collegamento al toolbox su disco, rimuovendo un toolbox da ArcCatalog si cancella permanentemente il file del toolbox dal disco.

È possibile creare un toolbox in ArcCatalog cliccando con il tasto destro del mouse sulla cartella o geodatabase che lo conterrà quindi selezionare NEW\TOOLBOX. Per poterlo poi visualizzare anche in ArcToolbox in ArcMap, ArcScene e ArcGlobe sarà necessario aggiungerlo appositamente come illustrato nel capitolo seguente. Per poterlo invece visualizzare in ArcToolbox in ArcCatalog basterà cliccare con il tasto destro del mouse sul toolbox e selezionare ADD TO ARCTOOLBOX.

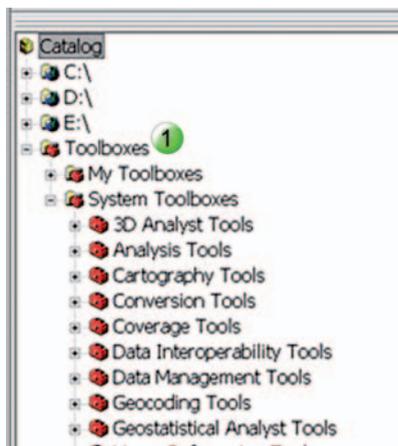


Figura 1.23
1. Toolbox immessi nel menu
ad albero di ArcCatalog

I toolbox possono essere copiati e incollati oppure spostati usando il drag and drop (trascina e rilascia) nello stesso modo in cui si effettuano queste operazioni sui file di Windows o altri dataset in ArcCatalog. Per esempio, per copiare un toolbox è necessario cliccare con il tasto destro sul toolbox da copiare e selezionare il comando COPY, quindi cliccare sulla cartella di destinazione e selezionare il comando PASTE. È possibile solo copiare e incollare toolbox tra cartelle o tra geodatabase. Per copiare toolbox tra una cartella e un geodatabase è necessario creare un toolbox vuota nella cartella o geodatabase di destinazione e quindi copiare i tool in essi contenuti. Lo stesso vale per le operazioni di drag and drop che possono essere effettuate solo tra cartelle o tra geodatabase. Se la cartella di origine e quella di destinazione si trovano su dischi diversi il toolbox non sarà spostato ma sarà creata una copia dello stesso.

Nel seguito di questo manuale si lavorerà con i toolbox in ArcToolbox.

1.13. CREARE, COPIARE E SPOSTARE TOOLBOX IN ARCTOOLBOX

Per creare un toolbox in ArcToolbox è necessario cliccare con il tasto destro del mouse sull'elemento ArcToolbox e selezionare NEW TOOLBOX. Il nuovo toolbox sarà creato all'interno della cartella MY TOOLBOXES. È possibile utilizzare il nome di default *Toolbox* (seguito da un numero incrementato di uno se già esistente) oppure specificare un nome.

L'etichetta di default sarà uguale al nome del toolbox se non specificata diversamente. Per aggiungere un toolbox in ArcToolbox cliccare con il tasto destro del mouse sull'elemento ArcToolbox, quindi selezionare l'opzione ADD TOOLBOX. Una finestra di esplorazione vi permetterà di individuare il file su disco del toolbox da aggiungere. Quando un toolbox è aggiunto con questa procedura sarà elencato con la sua etichetta invece che con il suo nome.

A differenza di ArcCatalog non è possibile copiare e incollare toolbox in ArcToolbox.