

Progetto Sistemi Informativi Geografici per la gestione e la modellazione di dati territoriali  
**10<sup>a</sup> Edizione – 2012**

## Progettazione e sviluppo di applicazioni software GIS

Modello orientato ad oggetti, ingegneria software, linguaggio di programmazione  
Python per il geoprocessing in ArcGIS

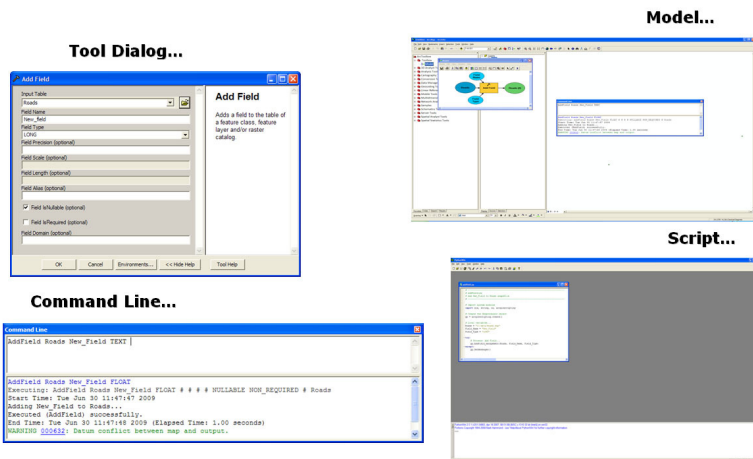
### Scopo

Il corso si propone l'obiettivo di introdurre, previa disamina dei concetti fondamentali alla base dei modelli di programmazione orientata ad oggetti (OO) ed a componenti, all'architettura ed alle tecniche di progettazione e programmazione in Python per l'implementazione di applicazioni geografiche e specificatamente di *geoprocessing* nel contesto della piattaforma proprietaria ArcGIS 9.x e 10<sup>TM</sup>.

ArcGIS può essere programmata con linguaggi evoluti e standard, quali VBA<sup>TM</sup>, Visual Basic<sup>TM</sup>, Visual C++<sup>TM</sup> e Java<sup>TM</sup>, che garantiscono un accesso completo alle funzionalità native di ArcGIS<sup>TM</sup> attraverso la libreria di componenti ArcObjects<sup>TM</sup>. Di contro Python, oggi perfettamente integrato all'interno della nuova versione 10 di ArcGIS (ArcPy), rappresenta un'alternativa semplice, efficace e *cross-platform* per lo sviluppo rapido di scripts per l'automazione di attività di gestione e di analisi di dati geografici. I tools spaziali disponibili in Model Builder possono essere agevolmente integrati all'interno di applicazioni Python, anche esternamente ad ArcGIS, mentre modelli di analisi spaziale sviluppati in Model Builder possono essere agevolmente esportati in Python e poi integrati nel contesto di applicazioni più complesse.

Questo corso si colloca nell'ambito di un progetto più ampio di formazione sui Sistemi Informativi Territoriali, altrimenti noti come GIS dall'acronimo inglese Geographical Information Systems. Tali sistemi si sono ormai imposti come strumenti di gestione, visualizzazione, interrogazione ed analisi di dati geografici nei domini professionali più disparati. Tra questi, il settore urbanistico, della pianificazione territoriale, del controllo ambientale sono solo alcuni degli esempi più rilevanti.

In questo contesto, le esigenze di automazione e di personalizzazione della piattaforma software di base, ovvero di sviluppo di applicazioni stand-alone, sono sempre più rilevanti e Python costituisce il linguaggio di elezione per lo sviluppo scripting in ArcGIS, funzionale alla personalizzazione della piattaforma nonché allo sviluppo di applicazioni geografiche complesse.



GISc Programme - PROGRAMMING FOR GIS - Python for Geoprocessing in ArcGIS --- Author: M. Gibin

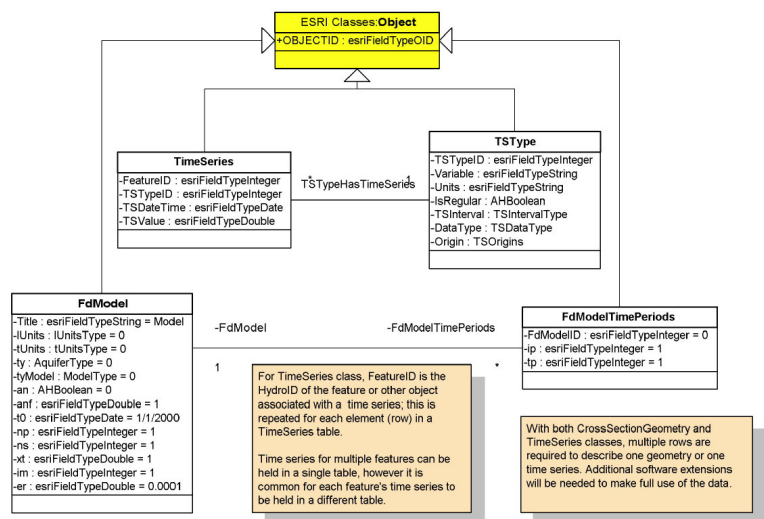
## Programma

- ❑ Introduzione al paradigma della programmazione orientata ad oggetti (OO): dalla decomposizione funzionale e relativi problemi di modularità, coesione ed accoppiamento nei modelli di programmazione tradizionale, al modello OO.
- ❑ Introduzione ai concetti OO fondamentali ed alla loro implementazione: classe, incapsulamento, polimorfismo, costruttori e distruttori, stato e comportamento (proprietà e funzioni), oggetti (istanziamento di classi), *collections* e modalità di interazione tra oggetti.
- ❑ Esercitazioni focalizzate sui concetti alla base del modello di programmazione OO, funzionali ad approfondirne implicazioni ed impatti sul processo di progettazione e sviluppo.
- ❑ Progettazione software di applicazioni OO: *Software Engineering* ed UML (Unified Modeling Language), principi, diagrammi (Use Case, Class, State e Activity) e tecniche di identificazione delle classi e delle relazioni (metodo CRC, Class-Responsibility-Collaborator).
- ❑ Esercitazioni funzionali alla progettazione di applicazioni OO, in particolare identificazione di classi e relative relazioni.
- ❑ Introduzione a Python: editor IDLE, variabili, operatori matematici e loro ordine, commenti, indentazione, costrutti fondamentali condizionali (if, elif, else) e di iterazione (while, for), funzioni, passaggio di parametri e valori di ritorno, *tuples*, liste e dizionari, creazione ed uso di classi, ereditarietà, puntatori e dizionari di classi, moduli, input/output su file, errori e gestione delle eccezioni, esecuzione e debugging (print, try..except) dei programmi.
- ❑ Esercitazioni funzionali ad acquisire e consolidare la conoscenza dei costrutti fondamentali del linguaggio di programmazione Python e sviluppo di semplici applicazioni OO.
- ❑ *Geoprocessing* in ArcGIS. Definizioni, inquadramento ed esame dei modelli geografici nel contesto del *geoprocessing*, ruolo dello scripting nell'analisi GIS, utilizzo di Model Builder, architettura, modalità di implementazione. Il modello di programmazione, il *geoprocessor object* e sua evoluzione
- ❑ Utilizzo di Python in ArcGIS: ArcPy, settaggio delle variabili di ambiente, strumenti di *geoprocessing* e toolboxes, attività di base (interazione con layers, costruzione ed esportazione di cartografia, sistemi di riferimento). Liste di dati GIS, uso dei cursori per selezionare, modificare ed aggiungere nuovi records, creazione ed importazione di script come strumenti in ArcToolbox..
- ❑ Esercitazioni focalizzate sulla progettazione e sviluppo di programmi di gestione dati geografici e *geoprocessing* in Python per ArcGIS.

## Progetto didattico

Il corso si inquadra nel contesto di un articolato progetto di formazione nei settori della GIScience e GIS, dello sviluppo di applicazioni e di mashup geografici, nonché delle applicazioni ambientali. Avvalendosi di una docenza di alto profilo, con background consolidati in ambito industriale ed accademico, il progetto annovera storicamente nella propria offerta formativa i seguenti corsi:

- ❑ **Introduzione ai GIS alla GIScience:** dai principi e tecniche fondamentali alla filosofia di sviluppo di applicazioni reali di gestione, visualizzazione ed analisi spaziale
- ❑ **Progettazione e sviluppo di applicazioni software GIS:** Modello orientato ad oggetti, ingegneria software, linguaggio di programmazione Python per il *geoprocessing* in ArcGIS



UML Hydro Data Model: estensione per serie temporali - E. Crestaz 2003

- ❑ **Progettazione e sviluppo di Web mapping applications:** un corso teorico-pratico sul GeoWeb 2.0, progettazione e sviluppo di mashups geografici basati su Google Maps e Open Layers, ed integrazione con il database spazio-temporale PostgreSQL/PostGIS
- ❑ **Progettazione e sviluppo di applicazioni software GIS:** ingegneria software, modelli OO e a componenti, sintassi e costrutti di programmazione in VBA/ArcObjects per ArcGIS 8.x/9
- ❑ **Programmazione OO in JAVA per l'implementazione di soluzioni GIS**
- ❑ **Introduzione ai database e geodatabase:** un corso teorico-pratico in due moduli con esempi in MySQL, PostgreSQL/PostGIS, Oracle XE ed ArcGIS/MsAccess per la progettazione e sviluppo di basi dati relazionali (I) e geografiche (II)
- ❑ **Business Geographics & Geodemographics**
- ❑ **Google Maps Mashups**
- ❑ **La gestione di progetti ambientali:** aspetti legislativi, tecnici, organizzativi e comunicativi
- ❑ **Applicazione della modellistica numerica di flusso e trasporto delle acque sotterranee:** Gestione delle risorse idriche a scala regionale e nell'analisi e progettazione di interventi di protezione e recupero ambientale a scala locale

Nel rispetto delle linee guida ispiratrici della formazione universitaria post-laurea part-time e a distanza (*distance learning*), ben radicata della cultura formativa anglosassone, il progetto persegue, fin dalla prima edizione del 2003, una formula didattica basata sulla alternanza di una formazione breve ed intensiva, a contatto, con periodi di studio in autonomia, facilitando da un lato l'accesso al corso e garantendo dall'altro i tempi necessari ad un effettivo apprendimento.

## Software utilizzati

Python, QuantumGIS, ESRI ArcGIS

## A chi è indirizzato

Il corso è indirizzato a professionisti, tecnici e manager, operanti nel settore pubblico e privato, nonché a giovani laureati e diplomati, interessati alla personalizzazione in ArcGIS con l'utilizzo di Python.

## Sede e date

Il corso si terrà presso il Centro Didattico Ambientale Casa Archilei , ubicato in pieno centro di Fano (PU) ed agevolmente raggiungibile dalle maggiori vie di comunicazione. Il corso, della durata complessiva di **48 ore**, si articolerà in giornate di 8 ore di lezione, nei giorni **24-25-26 maggio e 7-8-9- giugno**.

## Iscrizione e modalità di pagamento

La quota di partecipazione al corso, da versarsi in una unica soluzione al momento dell'iscrizione, è fissata in **1350 € + IVA 21%** o in **1250 € + IVA 21%** per chi intenda utilizzare il proprio computer portatile.

### Riduzioni da applicarsi

Iscrizione entro il 31/3/2012	5%
Partecipanti a precedenti corsi promossi da <a href="http://www.GIScience.it">www.GIScience.it</a> Studenti iscritti regolarmente a corsi universitari, post-universitari e dottorati di ricerca in Italia e all'estero Istituzioni accademiche, società, studi associati ed amministrazioni pubbliche, che iscrivano più di una persona	10%

I moduli di iscrizione sono scaricabili in formato PDF all'indirizzo <http://www.giscience.it/it/corsi/python/python.html> o direttamente richiesti via Email all'indirizzo [info@giscience.it](mailto:info@giscience.it)

## Attestato di frequenza

Al termine del corso verrà rilasciato un **Attestato di frequenza** per ciascun partecipante che avrà frequentato almeno il 70% delle lezioni.

**Per i geologi:** sono iniziate le procedure per l'accreditamento del corso da parte dell'apposita Commissione A.P.C. del Consiglio Nazionale Geologi.

## Materiale didattico

Ai partecipanti al corso verranno fornita completa documentazione sugli aspetti rilevanti del corso. Il corso adotta il seguente free-book:

Downey A.B., 2008. Think Python: How to Think Like a Computer Scientist. 3rd Ed., Green Tea Press, MA, USA Scaricabile come free-book da:  
<http://www.greenteapress.com/thinkpython/thinkpython.pdf>

### Riferimenti

Barnes D.J., 2006. Objects First with Java: A practical introduction using BlueJ. 3rd Ed. Pearson, Prentice Hall, Harlow, UK

Britton C. e Doake J., 2005. A student guide to object-oriented development. Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, UK

Downey A.B., 2008. Think Python: How to Think Like a Computer Scientist. 3rd Ed., Green Tea Press, MA, USA Scaricabile come free-book da:  
<http://www.greenteapress.com/thinkpython/thinkpython.pdf>

Downey A.B., 2009. Python for Software Design: How to Think Like a Computer Scientist. Cambridge University Press, Cambridge, UK

ESRI, 2004. ArcGIS 9: Writing Geoprocessing Scripts With ArcGIS. ESRI, Redlands, CA, USA

ESRI, 2006. ArcGIS 9: Geoprocessing Commando Quick Reference Guide. ESRI, Redlands, CA, USA

ESRI, 2008. Geoprocessor Programming Model: 9.3-version Geoprocessor. Scaricabile da:  
[http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/pdf/Geoprocessor\\_93.pdf](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/pdf/Geoprocessor_93.pdf)

## Informazioni

Per informazioni dettagliate sul programma del corso e sulla docenza, rivolgersi al Presidente dell'Associazione, all'indirizzo Email [info@giscience.it](mailto:info@giscience.it) o fare riferimento alla sezione contatti del sito Web [www.giscience.it](http://www.giscience.it)