

# Excel4PS con Applicazioni alla Statistica

Bertini C., Bertoli-Barsotti L., Cameletti M., Caviezel V., Leporini R.,  
*Dipartimento di Matematica, Statistica, Informatica e Applicazioni,  
Università degli Studi di Bergamo, via dei Caniana 2, 24127 Bergamo*  
*roberto.leporini@unibg.it*

*Excel4PS è un componente aggiuntivo che estende le funzionalità di PSWelcome e assiste il discente nell'apprendimento di Excel e delle discipline coinvolte attraverso una metodologia centrata sui problemi. Oltre ad essere un sistema autore è anche un valido supporto ai docenti nella valutazione dei temi d'esame.*

## 1. Introduzione

Nel campo dell'educazione le tecnologie dell'informazione e della comunicazione offrono nuove opportunità formative che consentono di superare i limiti spazio-temporali dell'insegnamento tradizionale. Allo stato attuale però la ricerca non si è ancora sufficientemente occupata di collegare l'uso degli strumenti informatici con le caratteristiche specifiche dell'insegnamento-apprendimento delle discipline scientifiche. Questo lavoro si propone di dare un contributo in questa direzione.

Il progetto Excel for Problem Solving nasce dal progetto CampusOne per l'introduzione nelle università italiane delle Certificazioni ECDL e da una sperimentazione del progetto pilota IT4PS [Alfonsi et al, 2006] promosso dalla Fondazione CRUI con il patrocinio di AICA. L'obiettivo è quello di stimolare l'apprendimento all'uso approfondito ed efficace degli strumenti informatici ed in particolare del foglio elettronico, attraverso una metodologia centrata sui problemi affrontati nelle diverse discipline ed in particolare nella Statistica (con riferimento agli argomenti tipicamente coperti in insegnamenti di base nei corsi di laurea di tipo economico o affine). Si vuole così favorire una formazione orientata alla risoluzione di problemi e fornire al tempo stesso le abilità e le conoscenze richieste nelle certificazioni professionali di vario livello.

## 2. Da PSWelcome a Excel4PS

PSWelcome è un componente aggiuntivo sviluppato in Visual Basic per Microsoft Excel 2002 che supporta lo studente nell'apprendimento delle funzionalità di Excel per affrontare e risolvere problemi strutturati accuratamente preparati da un docente. Dal lato docente è anche un sistema autore che consente la creazione degli esercizi [Fabrizio et al, 2006]. Attualmente funziona correttamente (in Windows) fino alla versione 2003 e presenta alcuni problemi con le versioni dalla 2007 in poi.

Nell'interfaccia per lo studente sono presenti una barra degli strumenti e un menù PSWelcome per le funzionalità aggiuntive. Il foglio elettronico *studente* viene suddiviso in due parti: la prima con l'esercizio che lo studente deve svolgere e l'altra con i risultati attesi dal docente. Un primo limite di PSWelcome è dato dalla dimensione massima di un esercizio: un singolo foglio con 250x250 celle. Inoltre, le formule risolutive dei quesiti non possono utilizzare dati al di fuori del suddetto foglio o di un eventuale foglio *x* in cui collocare i risultati attesi. Durante lo svolgimento può accadere che le soluzioni coincidano con quelle del docente solo per determinati valori di input. Per questo il sistema offre una serie di comandi attraverso i quali è possibile verificare la correttezza. In particolare, il procedimento risolutivo deve essere in grado di riprodurre i risultati del docente rispetto a determinati campioni di dati di input. La gestione dei campioni di dati e dei componenti dell'esercizio risulta però macchinosa e richiede l'utilizzo di diverse finestre di dialogo.

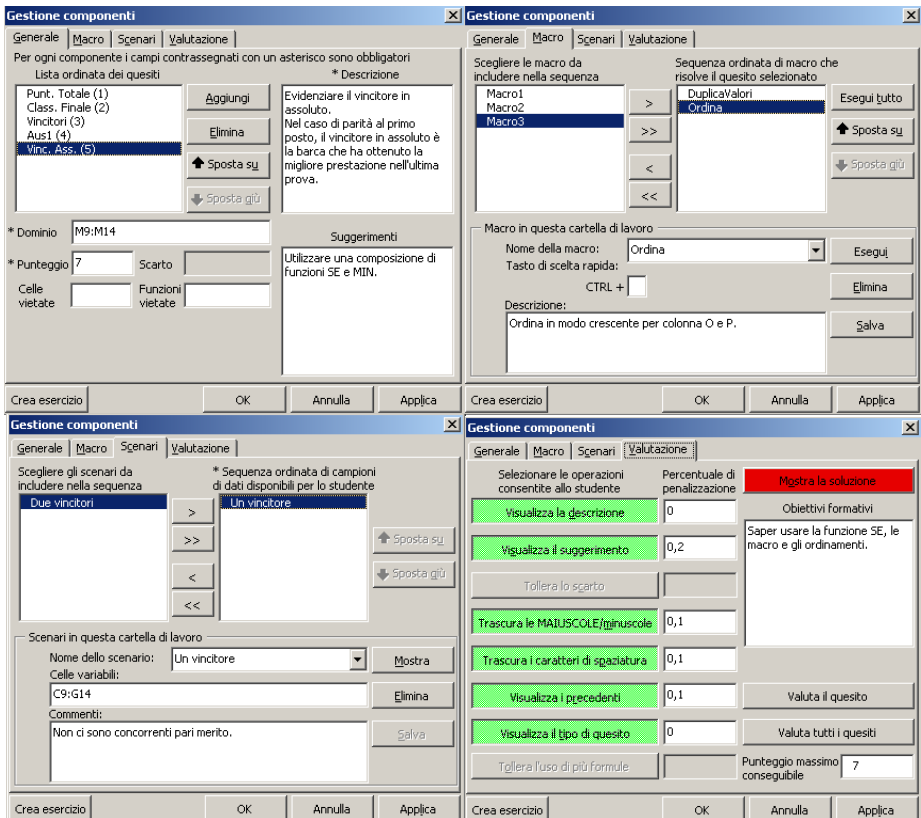


Fig.1 – Gestione componenti

Il codice di PSWelcome non è così chiaro, ben organizzato e documentato come il libro di testo che lo illustra [Fabrizio et al, 2006]. Si è scelto perciò di riprogettare il componente per renderlo compatibile con le nuove versioni di

Excel mantenendo le funzionalità di base piuttosto che re-ingegnerizzarlo. Nel progetto si è cercato di migliorare l'usabilità, superare alcune limitazioni e arricchire le funzionalità. E' nato così un nuovo strumento denominato Excel4PS che può essere utile anche per la valutazione semiautomatica nei corsi numerosi ed essere integrato con l'e-portfolio delle piattaforme e-learning oltre che un valido supporto per l'auto-apprendimento nel percorso di studi e per la formazione nelle aziende.

La Fig. 1 mostra le quattro schede della finestra di dialogo del sistema autore che consente di definire, visualizzare e aggiornare le proprietà dei componenti degli esercizi e dei problemi. La scheda Generale contiene la lista dei quesiti ordinata dal docente. Per ogni quesito (selezionato tramite la lista o la cella di intestazione) vengono visualizzati l'eventuale descrizione, l'intervallo di celle (dominio) in cui inserire la soluzione, il punteggio assegnato, la tolleranza relativa rispetto alla soluzione numerica del docente, le celle e le funzioni vietate per ricavare la soluzione, e gli eventuali suggerimenti. Dal lato studente i pulsanti Aggiungi, Elimina, Sposta su, Sposta giù relativi ai quesiti e Crea esercizio sono nascosti, ma è visibile il pulsante Affianca in modo orizzontale o verticale per sincronizzare lo scorrimento del foglio con il relativo foglio obiettivo (in cui sono presenti i risultati del docente). La scheda Macro contiene gli elementi essenziali per la gestione delle macro presenti nella finestra di dialogo Macro di Excel. Le macro disponibili nella cartella di lavoro vengono inserite in ordine alfabetico nella lista in alto a sinistra e possono essere selezionate e incluse nella lista a destra. L'obiettivo è quello di costruire una sequenza ordinata di macro che risolve il quesito selezionato. La lista a destra vuota indica che non si utilizzano le macro per ricavare la soluzione. La scheda Scenari contiene alcune funzionalità di gestione degli scenari di Excel. Uno dei vantaggi di Excel4PS è che le celle di uno scenario con i dati di input (campioni di dati) e i parametri possono appartenere a più fogli. Gli scenari disponibili nella cartella di lavoro vengono inseriti in ordine alfabetico nella lista in alto a sinistra e possono essere trasferiti nella lista a destra. Gli scenari a destra sono disponibili allo studente mentre quelli a sinistra vengono nascosti e utilizzati solo nella valutazione degli esercizi. E' opportuno fornire un congruo numero di scenari significativi dato che il sistema non valuta la correttezza rispetto a tutti i possibili input. E' possibile anche creare degli scenari variabili perturbando i valori di input con la funzione CASUALE. Infine, nella scheda Valutazione si indicano gli obiettivi formativi e si selezionano le operazioni consentite allo studente per il quesito considerato con la relativa percentuale di penalizzazione. E' possibile nascondere la descrizione del quesito, l'eventuale suggerimento, il tipo di quesito (risolto dal docente con macro o formule), e gli eventuali precedenti (cioè le celle utilizzate per calcolare la soluzione) oppure renderli disponibili su richiesta dello studente applicando una detrazione al punteggio. Per i quesiti risolti tramite formule si può richiedere allo studente di scrivere un'unica formula da copiare poi in tutto il dominio del quesito. Per le soluzioni di tipo testuale è possibile trascurare le differenze tra maiuscole e minuscole, e ignorare gli spazi aggiuntivi. Per quelle di tipo numerico è accettabile una soluzione  $s$  dello studente che soddisfa la disequazione  $|(d-s)/d| \leq \text{scarto}$ , dove  $d$  è la soluzione del docente. In fase di apprendimento si

possono mostrare i pulsanti Valuta il quesito e Valuta tutti i quesiti e su richiesta la soluzione azzerando però il punteggio relativo al quesito.

Nella finestra di dialogo Opzioni è possibile inserire il testo dell'esercizio che appare con tutti i quesiti e le relative descrizioni come commento della cella con la scritta TESTO indicata dal docente. Attraverso l'opzione casuale è possibile permutare i quesiti prima di presentarli allo studente nascondendo così le eventuali relazioni tra i quesiti. Inoltre si possono modificare le impostazioni predefinite per le operazioni consentite allo studente, le detrazioni, il punteggio e lo scarto.

### **3. Applicazioni alla Statistica**

Sono stati implementati alcuni esercizi strutturati che verranno utilizzati durante la sperimentazione nel corso di Statistica. In particolare, si richiede allo studente di fornire una descrizione sintetica ed esaustiva di un insieme di dati relativi alla qualità dell'aria (PM10) attraverso gli strumenti della Statistica descrittiva, quali le distribuzioni di frequenza e gli indici di posizione (moda, quantili e medie analitiche) e di variabilità (varianza e coefficiente di variazione). A tale proposito, per una trattazione completa ed esaustiva con Excel di questi argomenti si veda [Borra e Di Ciaccio, 2008]. Inoltre, nell'ambito di un'analisi di regressione relativa alla temperatura e alle coordinate geografiche, si chiede allo studente di: individuare l'indice opportuno da utilizzare per scegliere quale tra due possibili variabili esplicative (latitudine o longitudine) sia preferibile per spiegare la variabilità della temperatura (variabile dipendente); calcolare i parametri della retta di regressione e il coefficiente di determinazione per la valutazione della bontà di adattamento.

### **4. Conclusioni e prospettive**

Questo lavoro potrebbe essere il punto di partenza di un nuovo progetto ICT4PS (Information and Communication Technologies for Problem Solving) per rilanciare il progetto pilota della Fondazione CRUI alle università e alle scuole superiori interessate. Le prospettive sono quelle di estendere la metodologia del problem solving e di implementare nuovi componenti aggiuntivi per altri applicativi tra cui Access, Calc e Base (OpenOffice.org).

### **Bibliografia**

[Alfonsi et al, 2006] Alfonsi C.R., Pedreschi D., Scarabottolo N., Simi M., Progetto IT4PS Il Computer per la Soluzione di Problemi, Mondo Digitale, 3, 2006, 3-15.

[Borra e Di Ciaccio, 2008] Borra S., Di Ciaccio A., Statistica – metodologie per le scienze economiche e sociali, McGraw-Hill, Milano, 2008.

[Fabrizio et al, 2006] Fabrizio A., Fiorentino G., Pacini G., I Sistemi Autore. PSWelcome e Access Test Manager, McGraw-Hill, Milano, 2006.