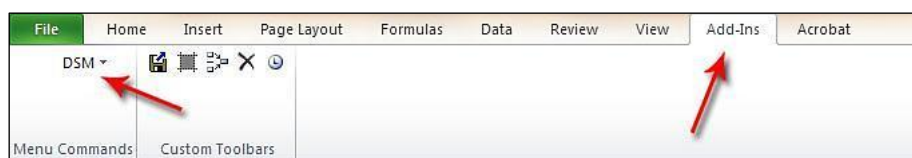


Passo iniziale

All'apertura del file dobbiamo consentire al sistema di abilitare le macro. Questa funzionalità di sicurezza permette di proteggersi da eventuali file corrotti e di evitare danni al PC. Per abilitare le macro premere il pulsante Enable Content (abilita contenuto) così come in figura:



Dopo aver eseguito la procedura di abilitazione delle macro si aprirà una nuova scheda nella barra degli strumenti in alto che consente di accedere alle funzionalità DSM così come mostrato in figura. La scheda Add-Ins (Componenti aggiuntivi) contiene Menù Commands (Comandi di Menù) e Custom Toolbars (Barre degli strumenti personalizzate):



Adesso sono funzionanti tutti i fogli con le relative macro.

Avvertenze importanti:

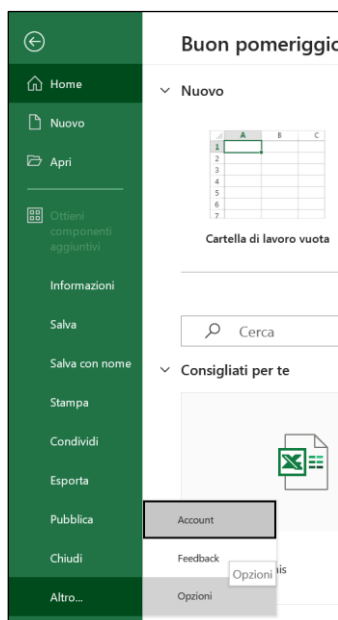
- 1) Le macro presenti nel foglio di lavoro "Activities-Parameters" utilizzano numerosi riferimenti a celle specifiche quindi **è assolutamente sconsigliato modificare manualmente le posizioni relative delle tabelle.**
- 2) Le formattazioni inserite sono parte del codice VBA di alcune importanti funzioni delle macro del foglio e pertanto non vanno assolutamente modificate.
- 3) **Ogni cambiamento deve necessariamente avvenire tramite i pulsanti con macro.**

E' possibile apportare cambiamenti manuali solo dove esplicitamente segnalato.

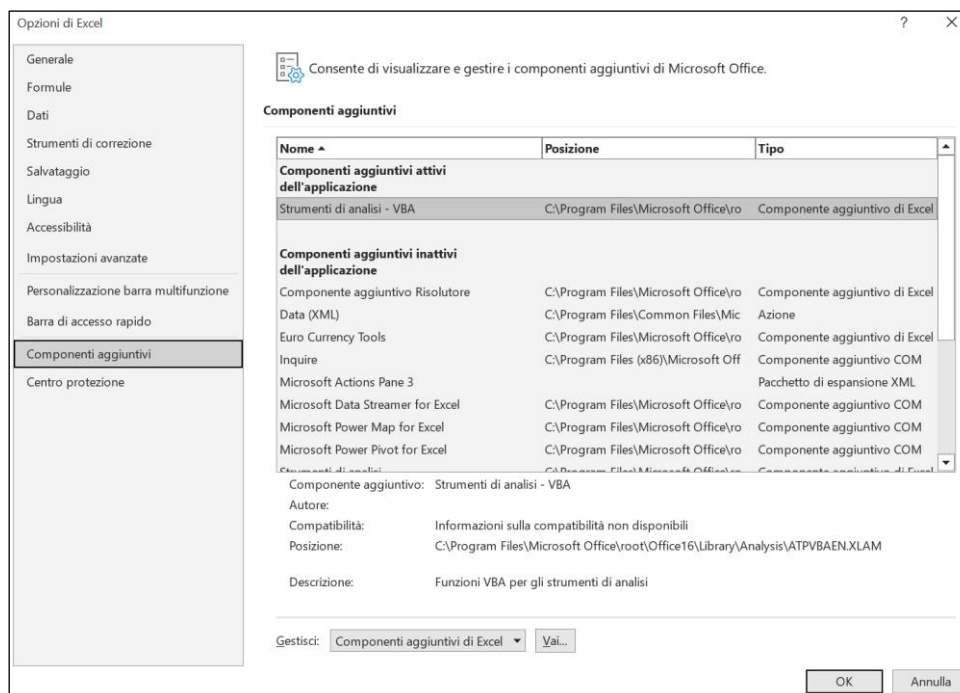
Per qualsiasi cambiamento o aggiornamento l'utente voglia fare, nel foglio di lavoro "Activities-Parameters", l'accesso al pannello di controllo per le macro e la programmazione VBA si attiva con la combinazione di tasti ALT + F11 e va selezionato il modulo chiamato **moduloDG**.

Aggiornamento file excel:

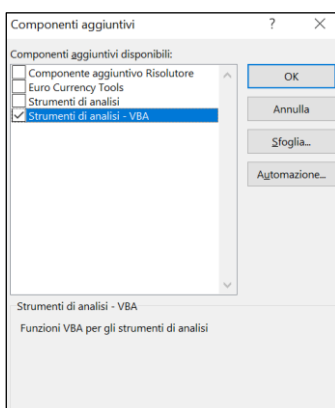
Prima di utilizzare il foglio di lavoro è necessario che le macro siano attive (così come indicato nella sezione precedente) e che siano aggiornati gli strumenti di analisi VBA che consentono a tutto il file di funzionare correttamente. Seguire queste istruzioni: andare su file > altro....> opzioni



dalla pagina Opzioni di Excel selezionare > componenti aggiuntivi

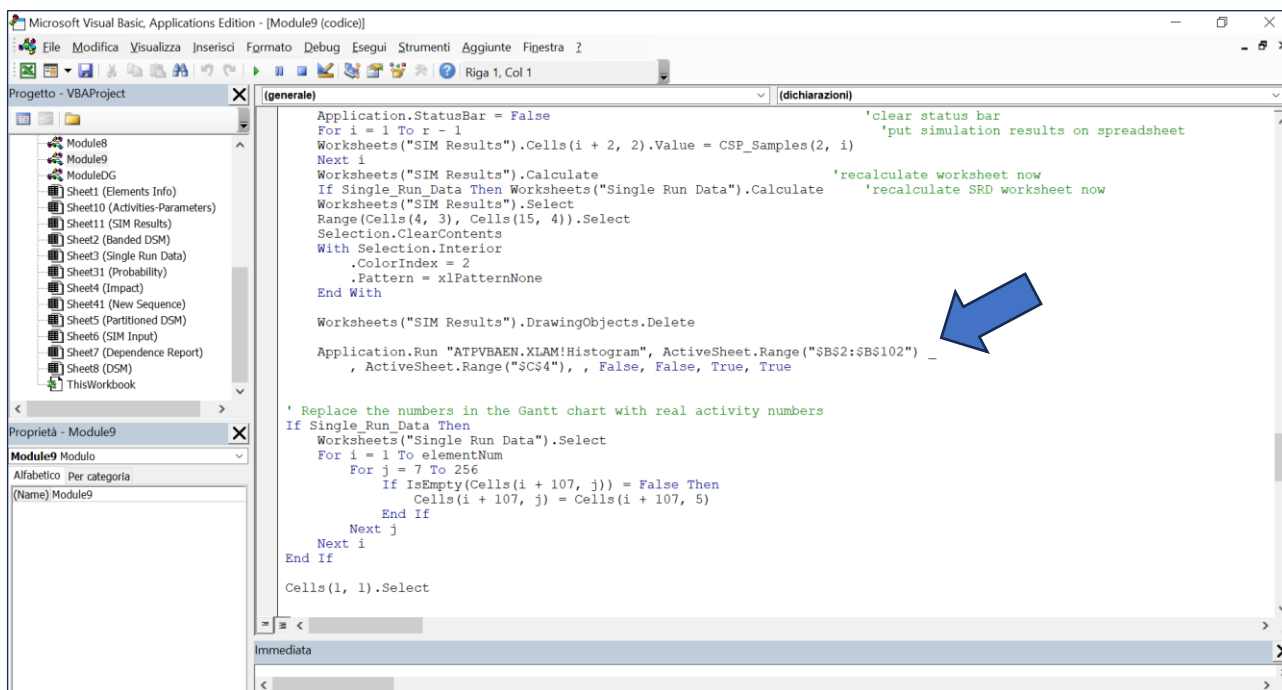


da Componenti aggiuntivi inattivi dell'applicazione selezionare > strumenti di analisi – VBA e premere Vai...



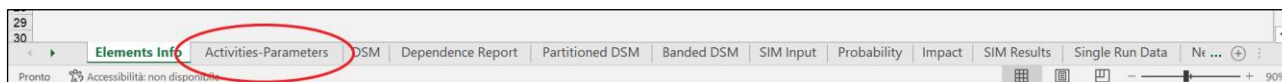
dalla finestra componenti aggiuntivi selezionare con una spunta > strumenti di analisi – VBA e premere OK.

Adesso la funzionalità ATPVBAEN.XLA!Histogram, in un formato che ormai è divenuto obsoleto, è stata sostituita con ATPVBAEN.XLAM!Histogram con estensione XLAM: la pagina Sim Input funziona correttamente. Verificarlo se possibile sul modulo specifico della programmazione VBA che è il **modulo 9**

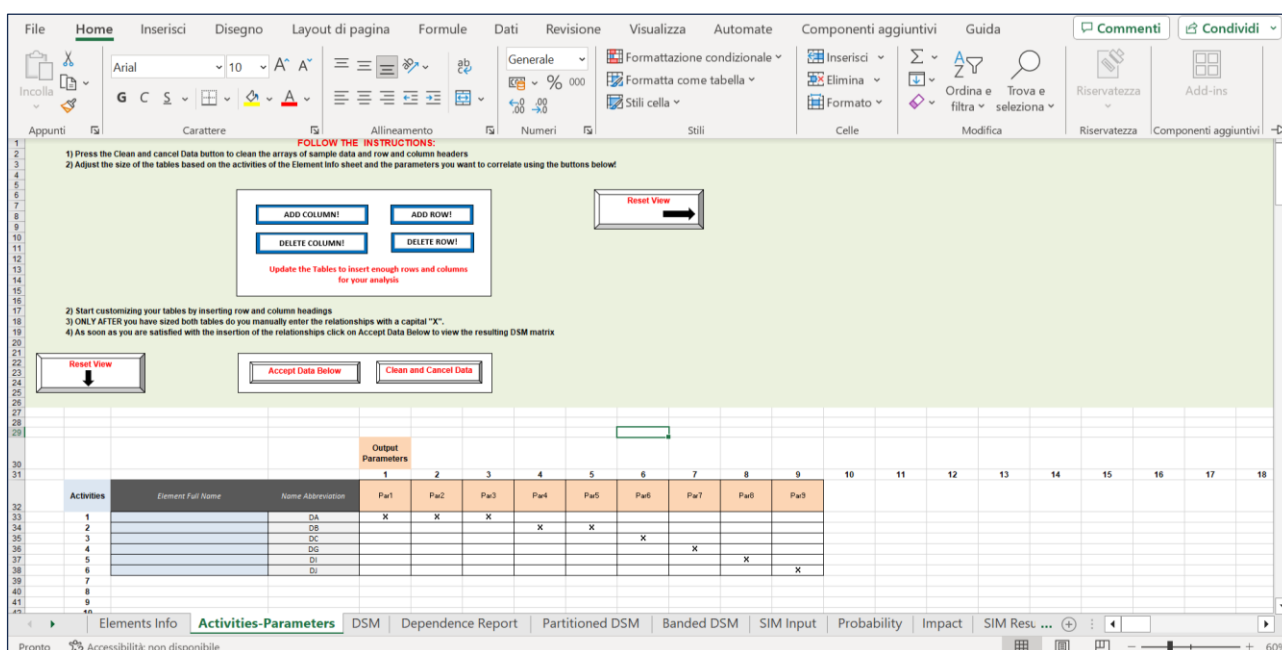


Istruzioni di utilizzo della pagina "Activities-Parameters":

Quelli elencati di seguito sono i 12 fogli di lavoro presenti nel file del Mit di Boston e quello evidenziato è il foglio che ho implementato.

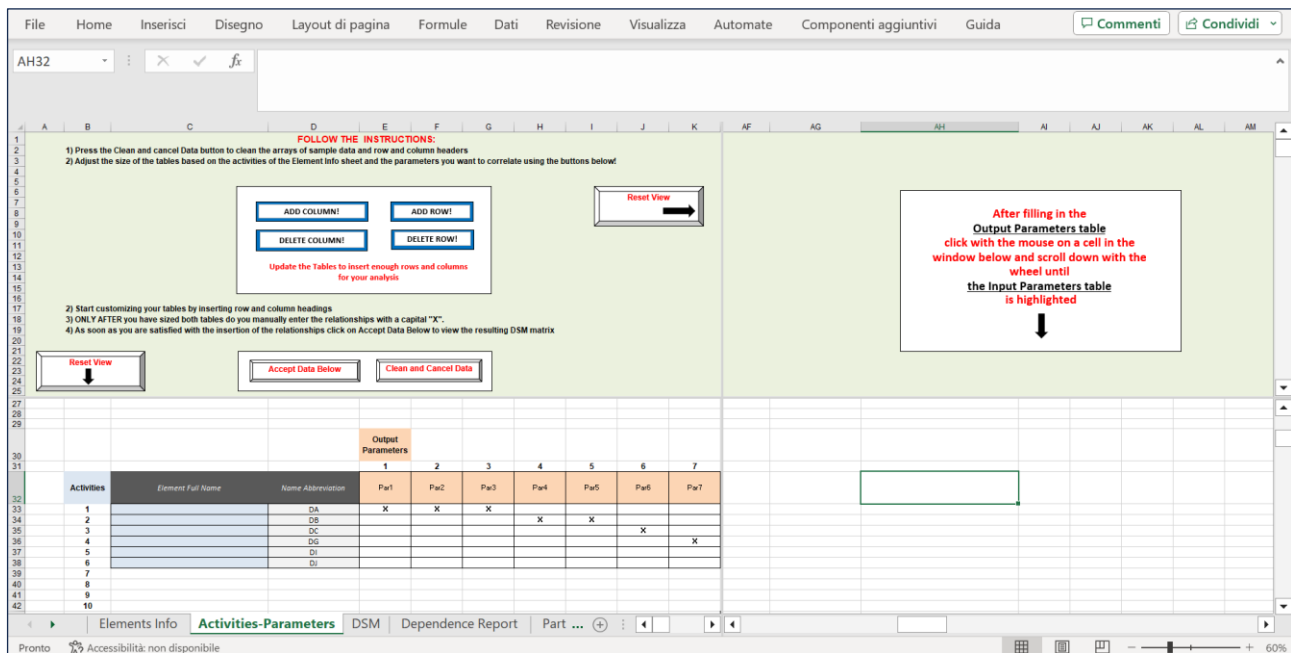


Si raccomanda di seguire il più fedelmente possibile le istruzioni di seguito riportate poiché un uso non corretto renderà le macro inutilizzabili! Dopo aver cliccato sul foglio di lavoro "Activities-Parameters" questo è quello che dovrebbe apparire:



Questo foglio di lavoro produce una matrice DSM di dimensioni massime 50X50 a partire da due matrici DMM di dimensioni massime 50X20 dove 20 è il numero massimo di parametri implementabili: è importante tenere a mente le attuali limitazioni del programma e regolare lo studio di conseguenza. Impostare lo zoom al 13% per evidenziare le aree di lavoro: la zona in alto con banda colorata comprende le istruzioni e i pulsanti collegati a funzionalità macro. Ci sono tre zone: la zona della tabella Attività Parametri di Output, la zona della tabella Attività Parametri di Input e la zona della matrice DSM. Per una migliore lavorabilità all'interno del foglio impostare lo zoom al 60% posizionare il cursore sulla cella L43 dove è scritto NON CANCELLARE poi dal menu **Visualizza** andare nella zona finestra e selezionare **dividi**. Adesso il foglio è diviso in quattro sezioni che possono scorrere utilizzando sia le barre laterali che la rotella del mouse dopo aver cliccato una cella dentro l'area. Spostare manualmente la divisione orizzontale fino a trovarsi **tra la riga 25 e la riga 26**. La divisione verticale deve essere posizionata **tra la colonna K e la colonna L**. Cliccare una cella del riquadro in basso a sinistra e poi fare clic con il mouse sul pulsante **Reset View con la freccetta verso il basso**. Fare la stessa cosa sul riquadro in alto a destra: cliccare con il mouse su una cella del riquadro e fare clic sul pulsante **Reset view con la freccetta verso destra** come indicato in figura.

Adesso la pagina è impostata correttamente per l'inserimento dei dati e dovrebbe apparire così:



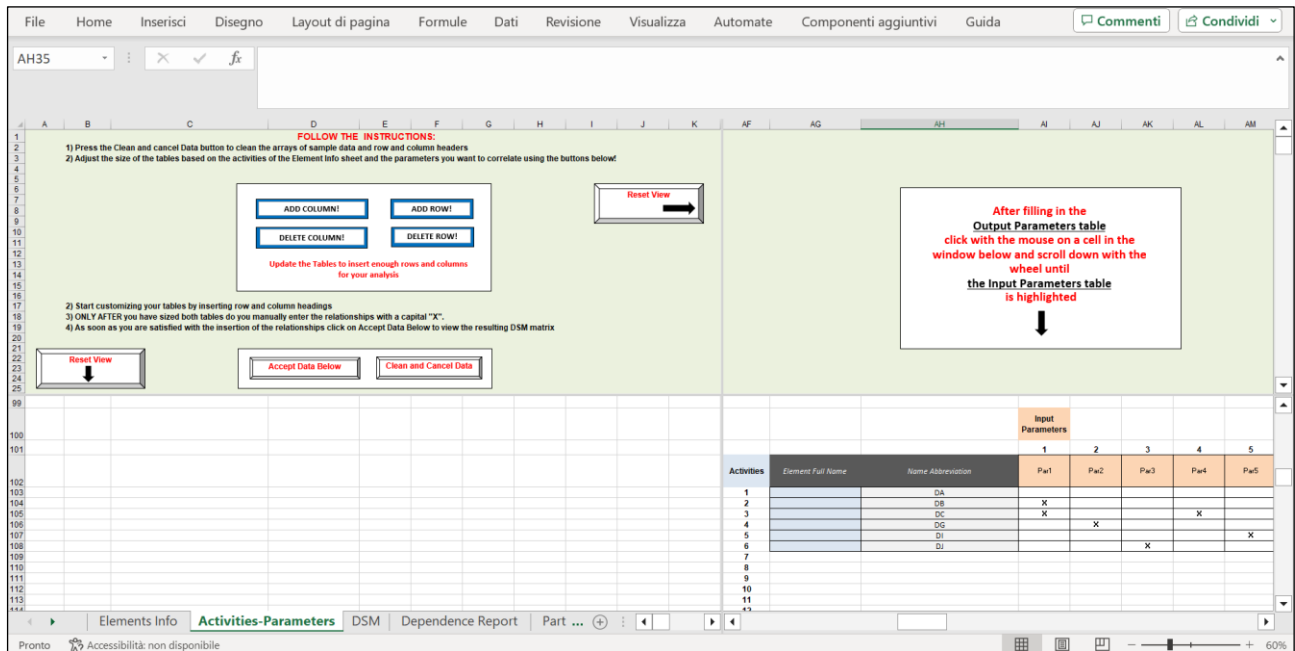
L'inserimento dati avviene prima popolando la tabella che compare nel riquadro in basso a sinistra ma ancor prima di dedicarci all'inserimento delle relazioni dobbiamo dimensionare correttamente, secondo le nostre esigenze, la tabella agendo sui pulsanti del riquadro centrale: è possibile aggiungere o cancellare una riga oppure aggiungere o cancellare una colonna. Non è possibile cancellare tutte le righe o tutte le colonne in quanto se ci proviamo viene segnalato un messaggio di errore dal sistema. Premere il pulsante **Clean and Cancel Data** per liberare le tabelle dai dati di esempio.

La formattazione va lasciata così come è e non va cambiata manualmente in quanto anche lei contribuisce al funzionamento del codice VBA.

Mentre cambiamo le dimensioni della tabella si modifica contemporaneamente anche la seconda tabella che ancora non è visibile e si modifica la tabella della matrice DSM. Quindi, riepilogando, le modifiche vanno fatte solo alla prima tabella e poi si trasmettono in automatico al resto delle tabelle presenti nel foglio. Dopo aver dimensionato la tabella si può personalizzare il nostro studio inserendo le intestazioni di riga e di colonna e le abbreviazioni, se necessarie, degli elementi di riga che costituiscono le attività. Si può adesso inserire le relazioni **attraverso l'immissione di "X" maiuscole**. La prima tabella è completata. Ci si mette con il cursore sul riquadro in basso a destra e si agisce sulla rotella del mouse o sulla barra laterale per scorrere verso il basso fino ad evidenziare la seconda tabella che troviamo già dimensionata e pronta per essere solo personalizzata con l'inserimento delle informazioni necessarie. Questa modalità è scritta sul riquadro in alto a destra che riporta le istruzioni da seguire.

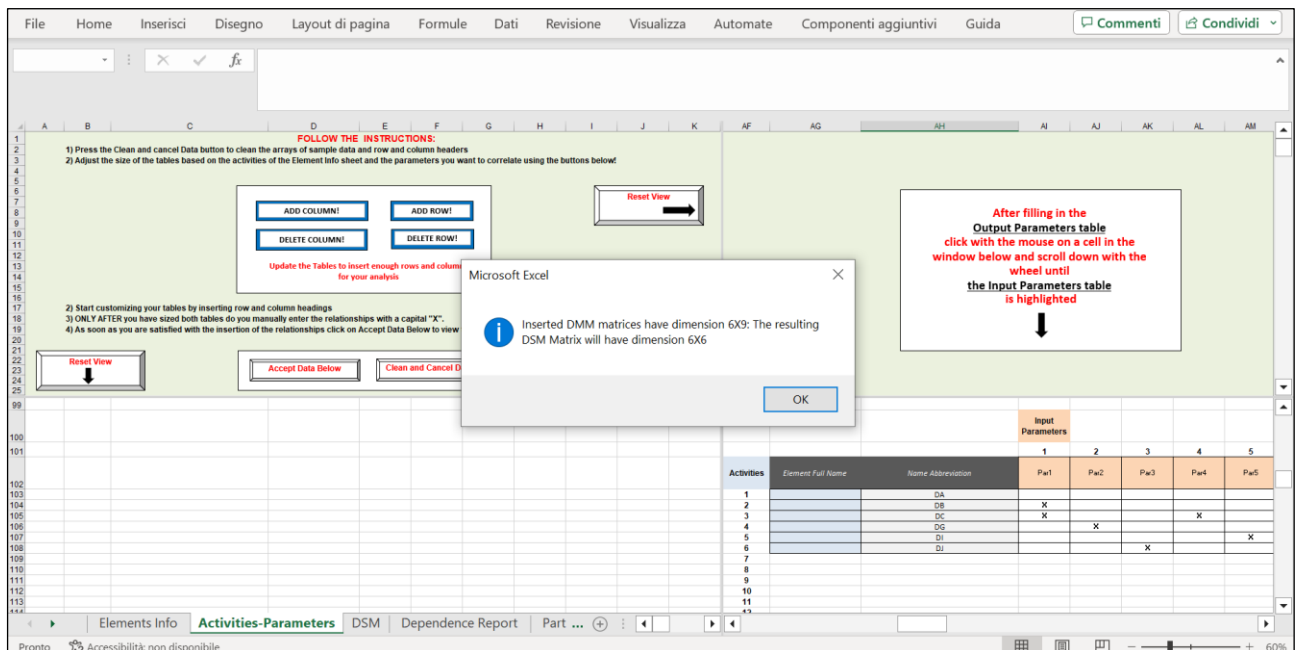
E' importante ribadire che le relazioni vanno descritte con l'inserimento di "X" maiuscole!

Questa è la schermata con la seconda tabella pronta:



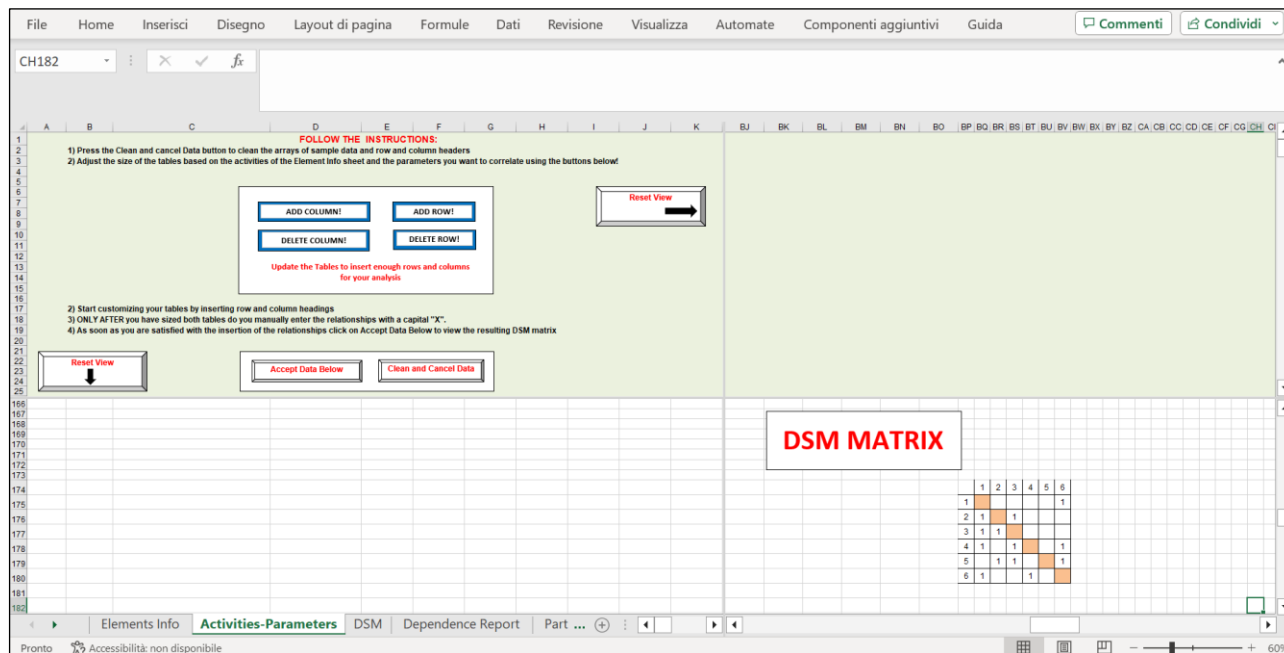
Siamo pronti per accettare i dati inseriti e generare la matrice DSM che sarà disponibile premendo il pulsante **Accept Data Below**.

Questo è quello che apparirà:



Il box riporta l'informazione delle dimensioni delle tabelle dei dati appena riempite e l'indicazione della dimensione della matrice DSM che verrà generata. Appena premiamo il pulsante ok viene mostrato nel riquadro in basso a destra la matrice DSM con l'inserimento delle relazioni tra le attività. La relazione viene evidenziata dalla presenza del numero 1.

Questo è quello che apparirà a schermo:



A questo punto sarà possibile copiare e incollare nel foglio di lavoro DSM il risultato ottenuto e dopo avere aggiornato i dati, procedere con il nostro studio del processo produttivo.

Qualsiasi cambiamento vogliamo apportare non dobbiamo agire sulla matrice manualmente ma premere il **pulsante Clean and Cancel Data** e ricominciare da capo con le modifiche sulla tabella di Output. Questo pulsante cancella la matrice DSM e cancella i dati inseriti nelle due tabelle.

Faremo clic con il mouse su una cella del riquadro in basso a sinistra e premeremo il pulsante Reset View con la freccetta verso il basso per ritornare a visualizzare la tabella di Output poi faremo clic su una cella del riquadro in alto a destra e premeremo il pulsante Reset View con la freccetta verso destra per ritornare a visualizzare il riquadro con le istruzioni.

Saremo pronti ora a ricominciare con le operazioni di modifica. Ovviamente se si è più a nostro agio con il foglio di lavoro a schermo intero si può navigare nella pagina tramite lo zoom e le barre laterali di spostamento e per questo lascio indicate le coordinate delle celle che identificano le tabelle per poterle ritrovare con facilità nei modi che riterrete opportuno. Fare riferimento alla sezione **Celle di riferimento importanti**.

Celle di riferimento importanti:

Tabella Attività Parametri di Output : riferimento di cella **B30**

			Output Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA	x	x	x						
2		DB				x	x				
3		DC						x			
4		DG							x		
5		DI								x	
6		DJ									x

Tabella Attività Parametri di Input: riferimento di cella **AF100**

			Input Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA									x
2		DB	x					x			
3		DC	x			x					
4		DG		x				x			x
5		DI					x	x			x
6		DJ			x				x		

Matrice DSM: riferimento di cella **BP174**

	DA	DB	DC	DG	DI	DJ
DA						1
DB	1		1			
DC	1	1				
DG	1		1			1
DI		1	1			1
DJ	1			1		

Spiegazione dell'algoritmo per la formazione della matrice DSM:

Calcoliamo la prima colonna della matrice DSM di modo che il ragionamento di costruzione apparirà chiaro. Con questo tipo di costruzione la convenzione che adottiamo sulla matrice DSM è la convenzione IR (Input in Row) che è la medesima adottata nei calcoli affrontati nel foglio di lavoro Excel. Il metodo prevede di scorrere tutte le relazioni sulla prima riga della tabella Attività-Parametri di Output (prima colonna della matrice DSM) e trovare tutte le relazioni che si corrispondono tramite i segni "X" nella seconda tabella così come mostrato in figura.

Passaggio 1:

			Output Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA	x	x	x						
2		DB				x	x				
3		DC						x			
4		DG							x		
5		DI								x	
6		DJ									x

			Input Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA	x								x
2		DB						x			
3		DC	x			x					
4		DG		x				x			x
5		DI					x	x			x
6		DJ			x				x		

L'inserimento del dato avviene partendo dalla prima colonna DA e pone la relazione sulla riga DB attraverso l'inserimento del numero 1.

	DA	DB	DC	DG	DI	DJ
DA						
DB	1					
DC						
DG						
DI						
DJ						

L'elemento è stato posizionato correttamente nella matrice DSM.

Passaggio 2:

La prima colonna della seconda tabella presenta un'altra relazione che va considerata così come mostrato in figura

			Output Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA	x	x	x						
2		DB				x	x				
3		DC						x			
4		DG							x		
5		DI								x	
6		DJ									x

			Input Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA									x
2		DB						x			
3		DC	x			x					
4		DG		x				x			x
5		DI					x	x			x
6		DJ			x				x		

L'inserimento del dato nella matrice DSM avviene partendo sempre dalla prima colonna DA e pone la relazione 1 sulla riga DC

	DA	DB	DC	DG	DI	DJ
DA						
DB	1					
DC	1					
DG						
DI						
DJ						

Passaggio 3:

			Output Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA	x	x	x						
2		DB				x	x				
3		DC						x			
4		DG							x		
5		DI								x	
6		DJ									x

			Input Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA									x
2		DB	x					x			
3		DC	x			x					
4		DG		x				x			x
5		DI					x	x			x
6		DJ			x				x		

L'inserimento del dato avviene partendo ancora dalla prima colonna DA e pone la relazione 1 sulla riga DG

	DA	DB	DC	DG	DI	DJ
DA						
DB	1					
DC	1					
DG	1					
DI						
DJ						

Passaggio 4:

			Output Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA	x	x	x						
2		DB				x	x				
3		DC						x			
4		DG							x		
5		DI								x	
6		DJ									x

			Input Parameters								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activities	Element Full Name	Name Abbreviation	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5	Par6	Par7	Par8	Par9
1		DA									x
2		DB	x					x			
3		DC	x			x					
4		DG		x				x			x
5		DI					x	x			x
6		DJ			x				x		

Inseriamo l'ultima relazione della colonna DA posizionando 1 sulla riga DJ

	DA	DB	DC	DG	DI	DJ
DA						
DB	1					
DC	1					
DG	1					
DI						
DJ	1					

La prima colonna è stata completata e si passa alla seconda colonna, cioè consideriamo la riga DB della tabella attività parametri di Output e procediamo in modo del tutto analogo a prima. Alla fine del processo la matrice DSM viene popolata di tutte le relazioni e questo è il risultato finale.

	DA	DB	DC	DG	DI	DJ
DA						1
DB	1		1			
DC	1	1				
DG	1		1			1
DI		1	1			1
DJ	1			1		

Ringraziamenti

Questo lavoro non ha la pretesa di essere esaustivo o di essere in grado di risolvere tutti i problemi. E' un lavoro che può essere migliorato ed espanso nelle sue funzionalità e soprattutto si può adattare alle esigenze di coloro che vorranno utilizzarlo nei loro studi. Si propone come obiettivo quello di fornire un ulteriore strumento di lavoro che può migliorare l'approccio alla costruzione di una matrice DSM per un processo produttivo. Lo stimolo per inserire questa funzionalità è arrivato da una attenta lettura degli articoli scientifici e dei numerosi esempi applicativi che ho visionato. Secondo queste letture, ricavare la matrice DSM dal "prodotto" di due matrici DMM, semplifica il lavoro agli esperti in materia cui ci si rivolge per sviscerare nel dettaglio le varie fasi del processo produttivo oggetto del nostro studio. Ho applicato con successo questa modalità nella mia tesi sperimentale di laurea facendone una esperienza diretta.

Ringrazio l'Università Uninettuno, (<https://www.uninettunouniversity.net/>) nella persona del mio relatore Prof. Andrea Falegnami, per avermi dato la possibilità di cimentarmi in questo lavoro ricco di spunti di approfondimento e di studio utile sia dal punto di vista teorico, che informatico, che pratico. Spero con questo sforzo di aver aggiunto un piccolo tassello ad uno strumento operativo di altissimo valore opera di professionisti e studiosi del settore provenienti dal luogo che, a mio parere, rappresenta un'eccellenza mondiale: il Massachusetts Institute of Technology di Boston (<https://www.mit.edu/>)

Ringrazio il Prof. Tyson Browning (<https://www.tysonbrowning.com/>) che con grande disponibilità mi ha permesso di scambiare delle opinioni con lui fornendomi del materiale di estremo interesse per una maggiore comprensione del DSM e soprattutto lo ringrazio per aver avuto interesse per il mio lavoro di tesi sperimentale: questo mi riempie di orgoglio e soddisfazione.

Link utili ad una maggiore comprensione dello strumento DSM:

<https://dsmweb.org/>

<https://dsm-conference.org/>