



Galleria San Marco 4
33170 Pordenone
Tel. 0434 28465
E-mail info@csi-italia.eu
<http://www.csi-italia.eu>

Guide rapide all'uso di SAP2000/ETABS:

RIPARTIZIONE AUTOMATICA DEI CARICHI DA ELEMENTI AREA AD ELEMENTI FRAME

SOMMARIO

1.	PROCEDURA DI ASSEGNAZIONE.....	3
1.1.	Principi di base del metodo.....	3
1.2.	Ripartizione del carico attraverso elementi area "fittizi"	5
2.	ESEMPIO 1: ASSEGNAZIONE DEI CARICHI DI PIANO AD UN TELAIO SPAZIALE	7

PROCEDURA DI ASSEGNAZIONE

I programmi di calcolo SAP2000 ed ETABS integrano un comando dedicato per la ripartizione automatica dei carichi da elementi area ad elementi frame in funzione delle aree di influenza dei singoli elementi. Questa funzione risulta molto utile in tutti i casi in cui ci si trovi nella condizione di dover ripartire un carico di superficie fra diversi elementi monodimensionali (es. carichi su solai, carichi da vento su facciate ecc...).

1.1. Principi di base del metodo

Il comando è accessibile, una volta selezionato un elemento area, attraverso il menu *Assign -> Area Loads -> Uniform to Frame (Shell)*. La finestra di assegnazione del carico è riportata in Figura 1 e si compone delle seguenti schede:

- *Load Pattern Name*: in cui è possibile selezionare il load pattern cui il carico è associato;
- *Units*: in cui è possibile selezionare l'unità di misura;
- *Uniform Load* in cui è possibile:
 - specificare il valore del carico uniforme per unità di superficie che interessa gli elementi selezionati;
 - scegliere il sistema di riferimento e la direzione del carico;
 - impostare se la ripartizione debba essere monodirezionale (*One-Way*) o bidirezionale (*Two-Way*). Selezionando la prima opzione il carico verrà ripartito uniformemente lungo la direzione dell'asse locale 1 degli elementi area, selezionando la seconda il carico verrà ripartito lungo entrambe le direzioni locali degli elementi (vedi Figura 2);
- *Options*: in cui è possibile specificare se il carico debba essere aggiuntivo o sostitutivo rispetto ai carichi già assegnati agli elementi ed associati al medesimo load pattern.

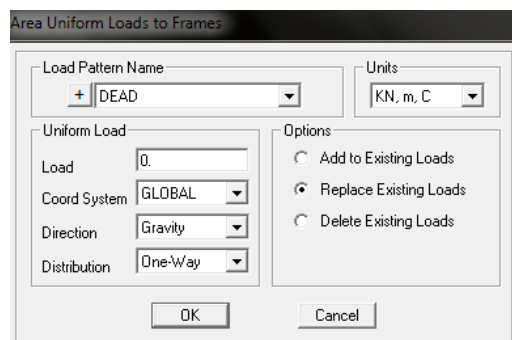


Figura 1

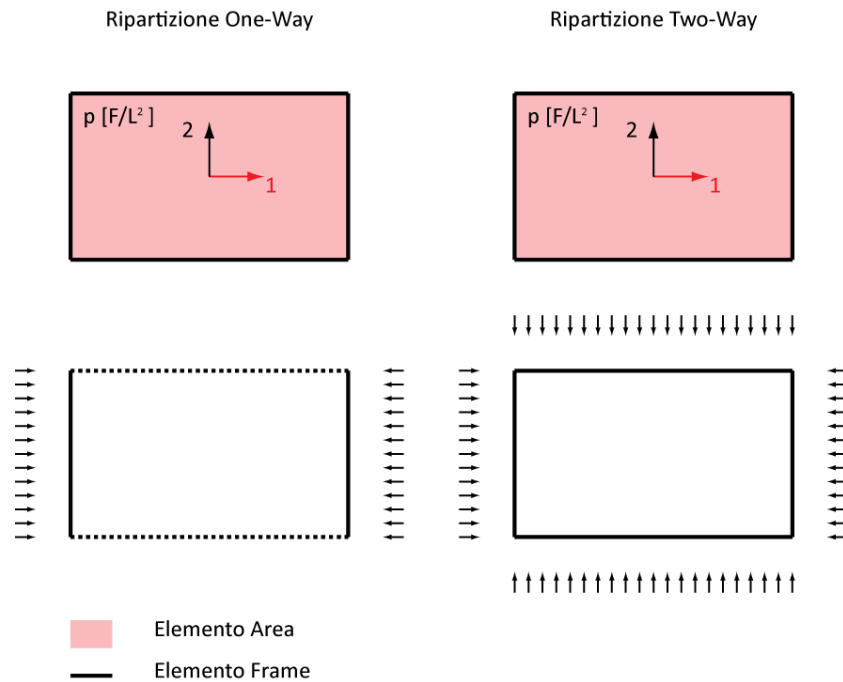


Figura 2

Una volta assegnato il carico all'elemento area è possibile visualizzare la risultante per unità di linea applicata agli elementi frame di contorno attraverso il comando *Display -> Show Load Assigns -> Area*. Nella finestra corrispondente occorrerà quindi selezionare il load pattern di interesse, spuntare la voce *Uniform Loads to Frame Resultants* e selezionare se si intende visualizzare i carichi ripartiti in modo unidirezionale, bidirezionale od entrambi (Figura 3).

Ai fini della buona riuscita della procedura non è necessario che lungo ogni lato dell'elemento area siano presenti degli elementi frame: nel caso in cui lungo un lato non sia presente un elemento frame, e la procedura di ripartizione preveda che su tale lato debba gravare una quota di carico, tale quota viene ripartita in maniera proporzionale fra i nodi di estremità del lato stesso. In tal caso visualizzando le risultanti nel modo descritto in precedenza saranno mostrate anche le forze concentrate applicate nei nodi del lato privo di elementi frame.

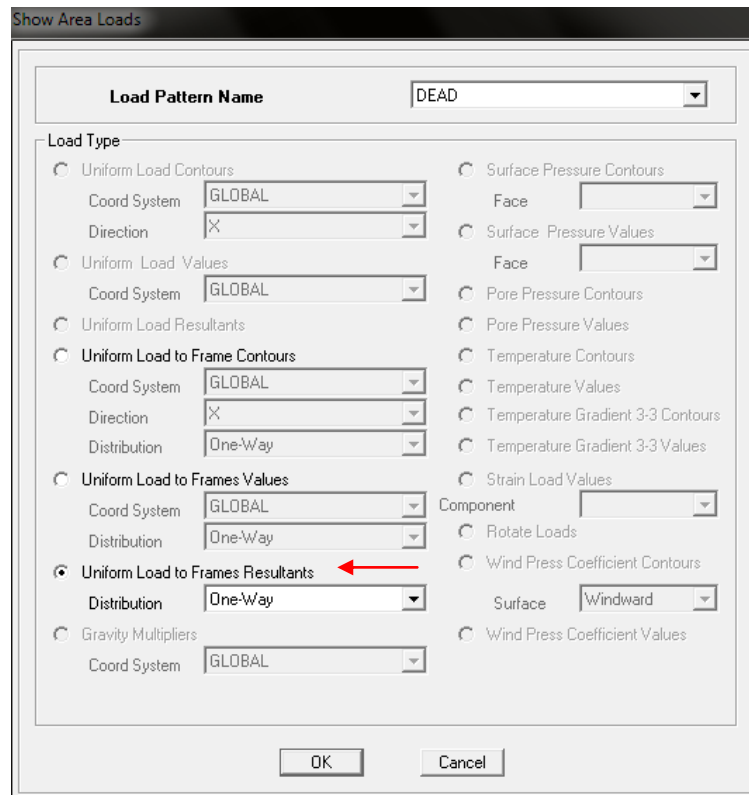


Figura 3

1.2. Ripartizione del carico attraverso elementi area “fittizi”

Molto spesso capita di avere la necessità di ripartire dei carichi di superficie su elementi monodimensionali in circostanze in cui non sono stati modellati gli elementi area su cui tali carichi agiscono. Volendo evitare di dover essere costretti a modellare nel dettaglio anche tali elementi (solai o tamponature) è comunque possibile effettuare la procedura di ripartizione automatica dei carichi utilizzando degli elementi area aventi caratteristiche meccaniche ed inerziali nulle. Tali elementi sono modellabili attraverso il menu *Draw* -> *Draw Poly Area/Draw Rectangular Area/Quick Draw Area* e selezionando *None* alla voce *Section* della finestra di disegno (Figura 4).

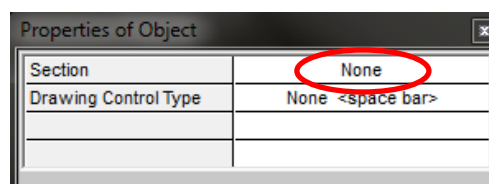


Figura 4

Gli elementi area così definiti non influiranno in alcun modo sui risultati delle analisi ed avranno come unico scopo quello di ripartire i carichi fra gli elementi frame di contorno.

La procedura di assegnazione del carico è esattamente la stessa vista nel paragrafo precedente. Nel caso di utilizzo di elementi area di caratteristiche nulle è però importante sottolineare che ogni nodo dell'elemento deve necessariamente essere supportato da altri elementi (frame, vincoli esterni ecc...); in caso contrario il carico che, eventualmente, gli compete non potrà in alcun modo essere riportato a terra in quanto l'elemento in sé non possiede alcuna capacità portante autonoma.

ESEMPIO 1: ASSEGNAZIONE DEI CARICHI DI PIANO AD UN TELAIO SPAZIALE

Nel presente esempio è trattata la ripartizione automatica dei carichi distribuiti sui solai di un edificio multipiano. La struttura in esame è rappresentata in (Figura 5). Volendo definire i carichi permanenti ed i carichi variabili agenti sul solaio del primo piano e sul solaio di copertura si sono modellate delle aree nulle in corrispondenza di ogni maglia del piano (Figura 6).

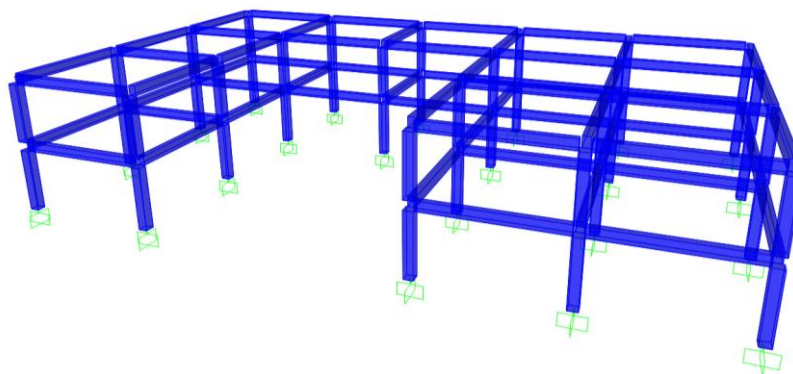


Figura 5

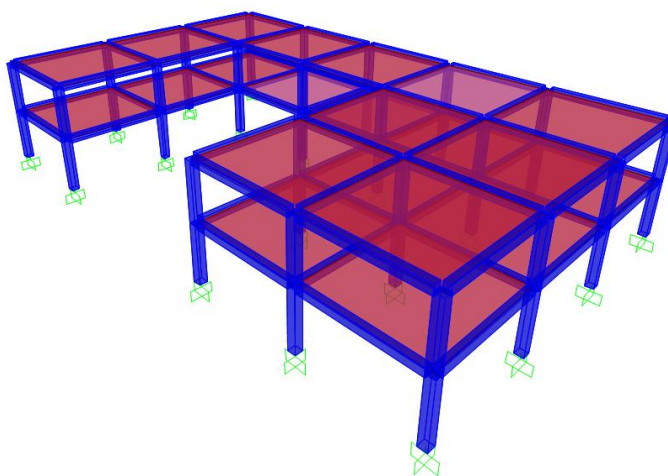


Figura 6

Al fine di rispettare l'effettivo orientamento dei solai gli elementi area sono stati successivamente orientati come rappresentato in Figura 7.

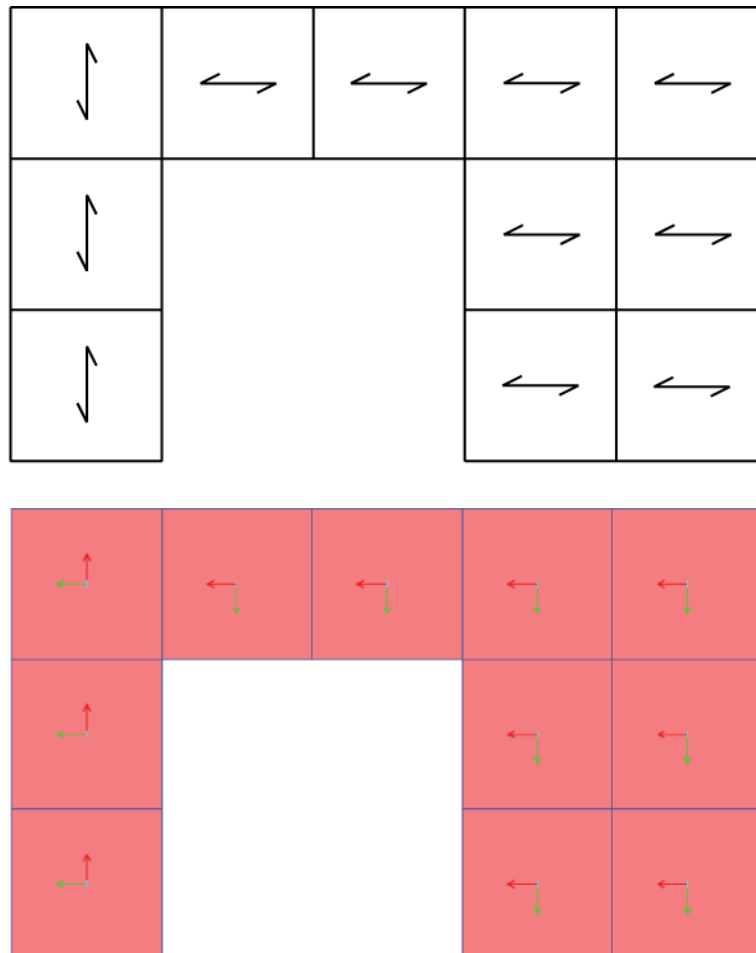


Figura 7

Si è dunque proceduto all'assegnazione dei seguenti carichi:

pp solai:	$G_1 = 2.5$	kN/m^2
pp portati:	$G_2 = 1.5$	kN/m^2
carico antropico accidentale piano 1:	$Q_{\text{CAT.B1}} = 3.0$	kN/m^2
carico antropico accidentale copertura:	$Q_{\text{CAT.H1}} = 0.5$	kN/m^2
carico da neve in copertura:	$Q_S = 1.2$	kN/m^2

Essendo la luce di tutti i solai pari a 6 metri sulle travi portanti insisteranno i seguenti carichi lineari:

pp solai:	$G_1 = 7.5$	kN/m
pp portati:	$G_2 = 4.5$	kN/m
carico antropico accidentale piano 1:	$Q_{CAT.B1} = 9.0$	kN/m
carico antropico accidentale copertura:	$Q_{CAT.H1} = 1.5$	kN/m
carico da neve in copertura:	$Q_S = 3.6$	kN/m

Ovviamente se una trave portante è condivisa da due maglie tali valori raddoppiano.

La procedura di assegnazione del carico è riportata, a titolo d'esempio, per il carico G_1 (vedi Figura 8).

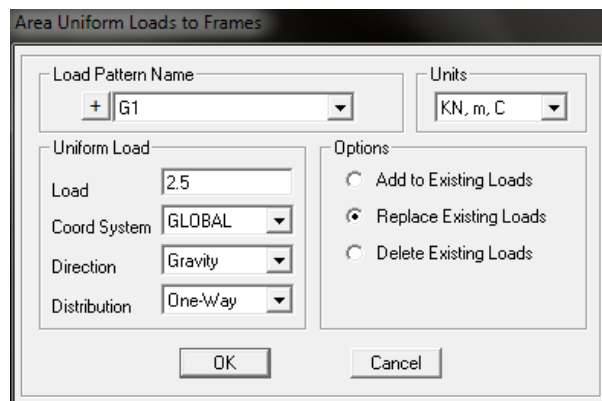


Figura 8

I risultati del processo di assegnazione (accessibili attraverso il menu *Display -> Show Load Assigns -> Area*) coincidono con i valori attesi (vedi Figura 9-Figura 13).

- carico G_1

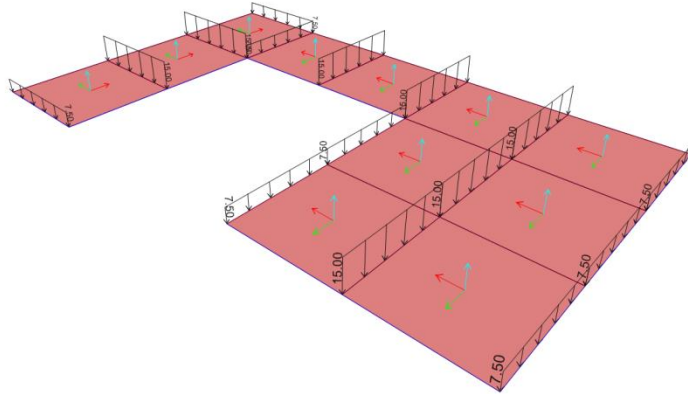


Figura 9

- carico G_2

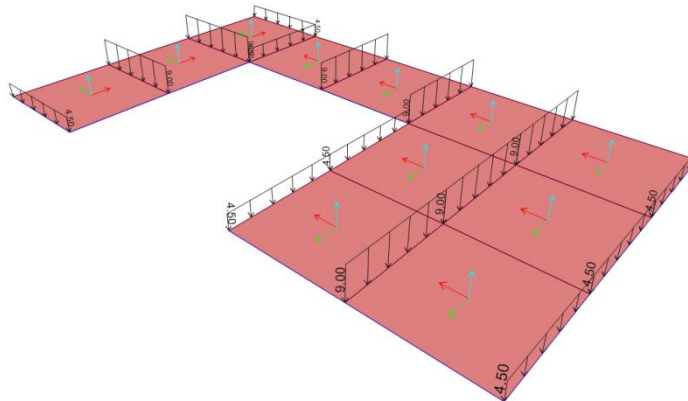


Figura 10

- carico $Q_{CAT.B1}$

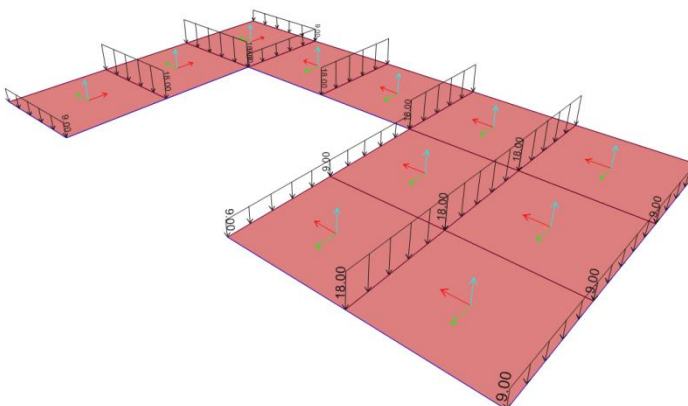


Figura 11

