

Corso di progettazione strutturale 2MA
A.A. 2015/2016

SAP2000

COMBINAZIONI di CARICO

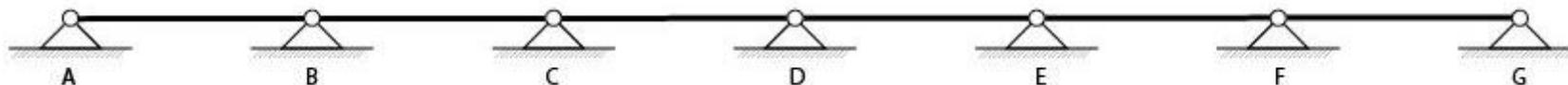


DIPARTIMENTO di
ARCHITETTURA

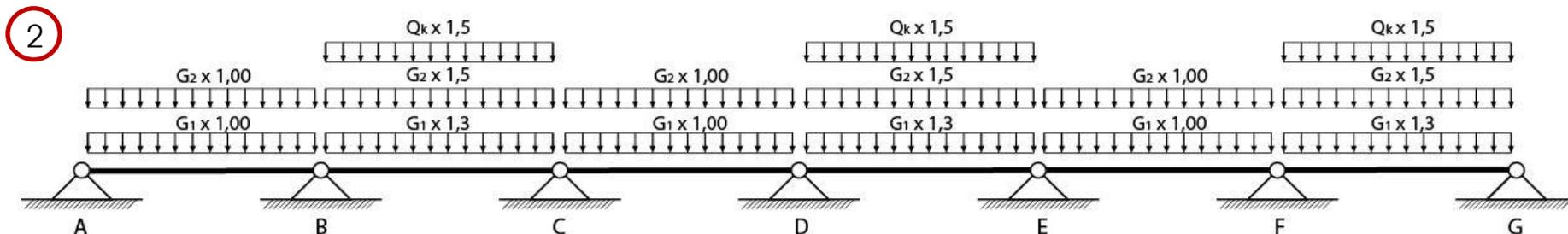
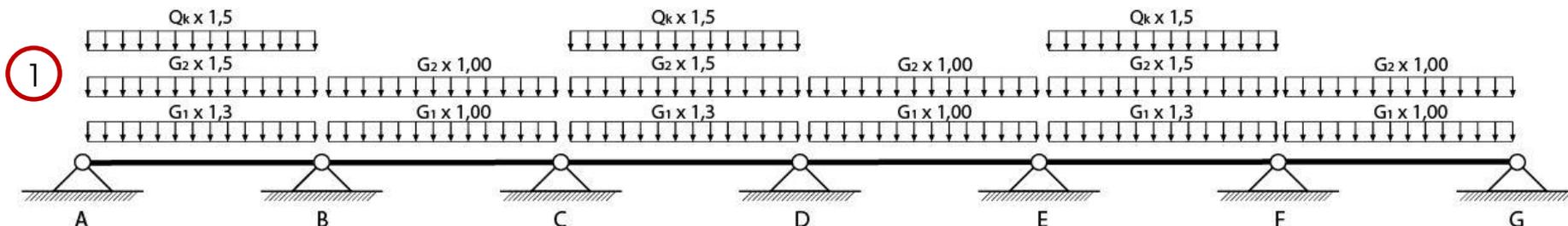
Prof. Ing. Camillo Nuti
Ing. Davide Lavorato
Ing. Alessandro Bergami
Ing. Gabriele Fiorentino
Arch. Fabiana Riparbelli

Combinazioni di carico sul solaio: esempio

Prendiamo l'esempio della trave continua su più appoggi in figura:

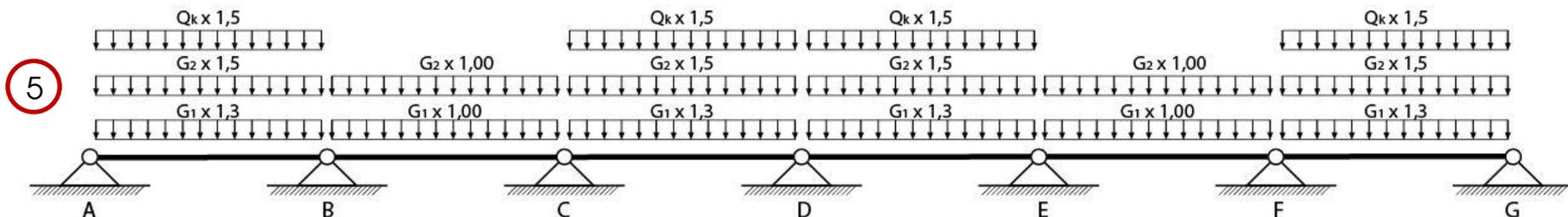
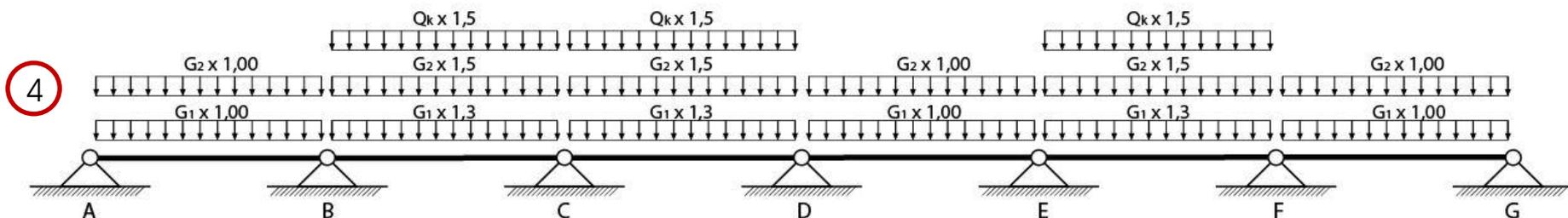
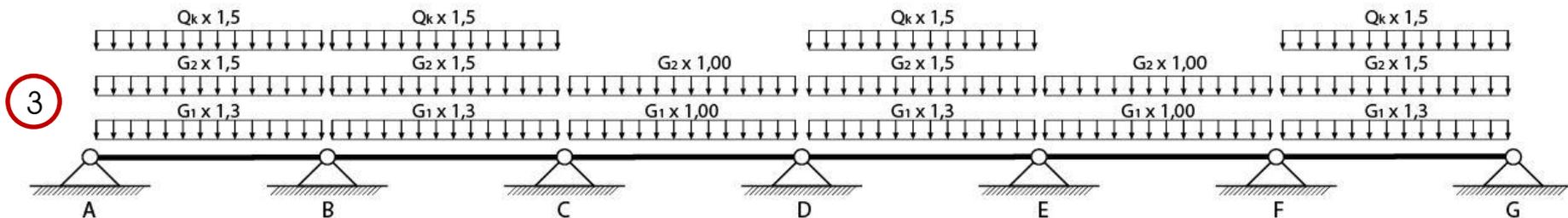


Le combinazioni di carico per avere il Momento massimo in ogni campata sono le seguenti:



Combinazioni di carico sul solaio: esempio

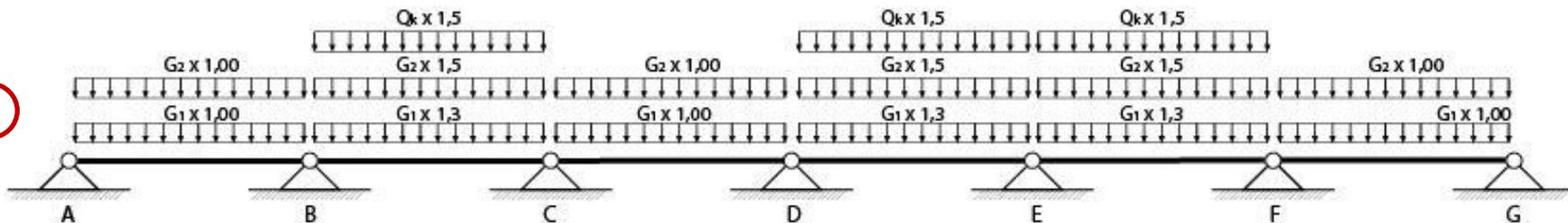
Le combinazioni di carico per avere il Momento massimo sugli appoggi sono invece:



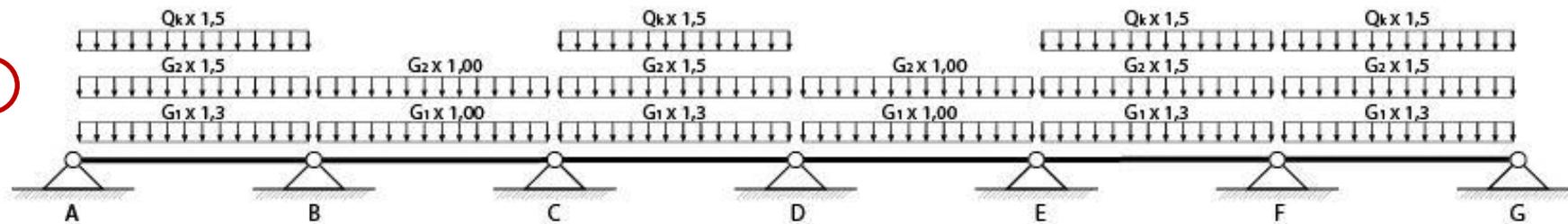
Combinazioni di carico sul solaio: esempio

Le combinazioni di carico per avere il Momento massimo sugli appoggi sono invece:

6

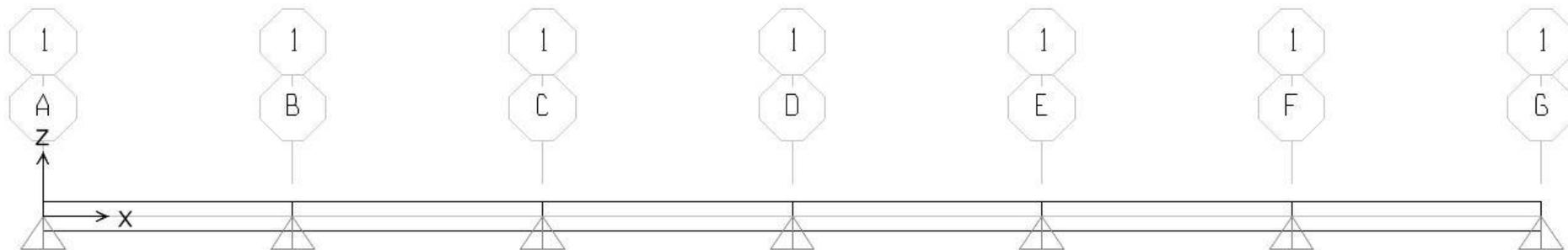


7

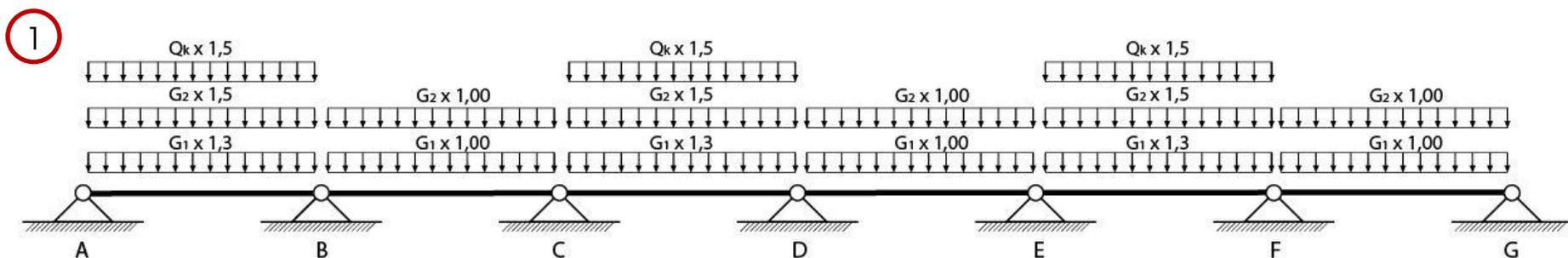


Combinazioni di carico su SAP2000

Su SAP2000 come prima cosa modelliamo la trave continua con le giuste dimensioni ed assegniamo una sezione:

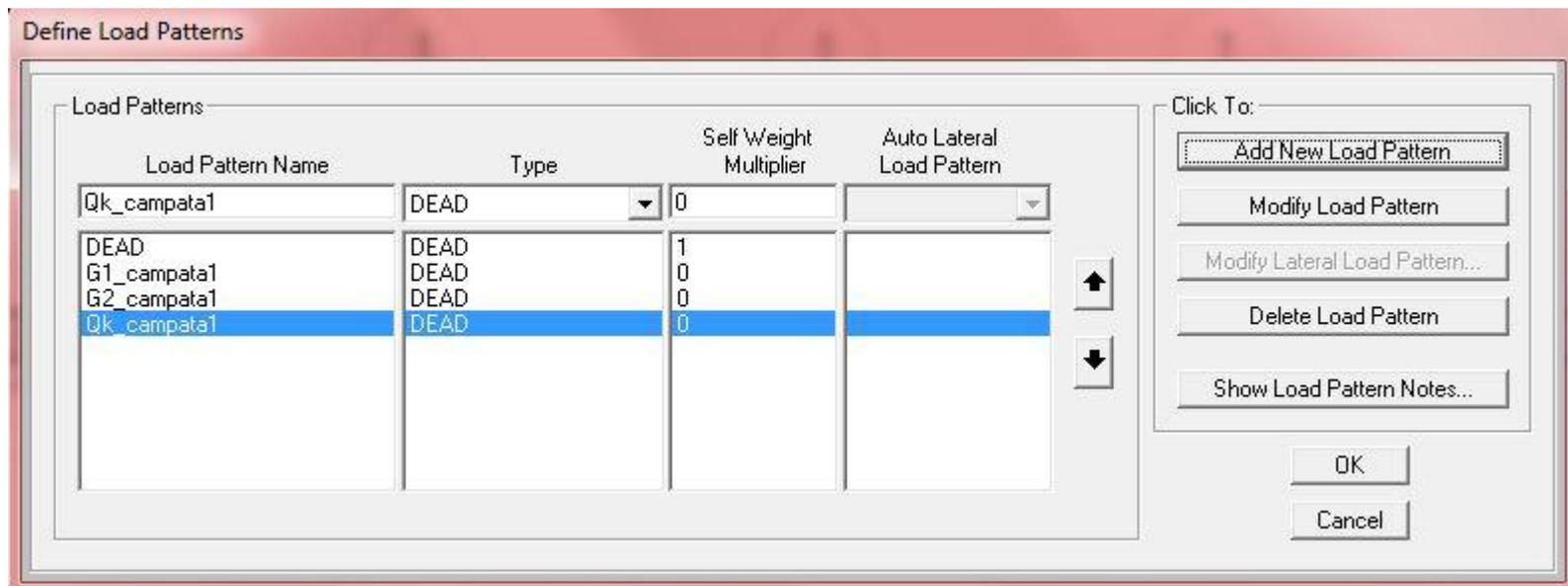


Impostiamo la combinazione di carico 1 su SAP2000, che ricordiamo essere la seguente:



Combinazioni di carico su SAP2000

Anzitutto vanno definiti i Load Pattern. Per permetterci di utilizzare un solo file SAP per tutte le combinazioni di carico dobbiamo definire per ogni campata un Load Pattern per il carico G1, uno per il carico G2 ed uno per il carico Qk:

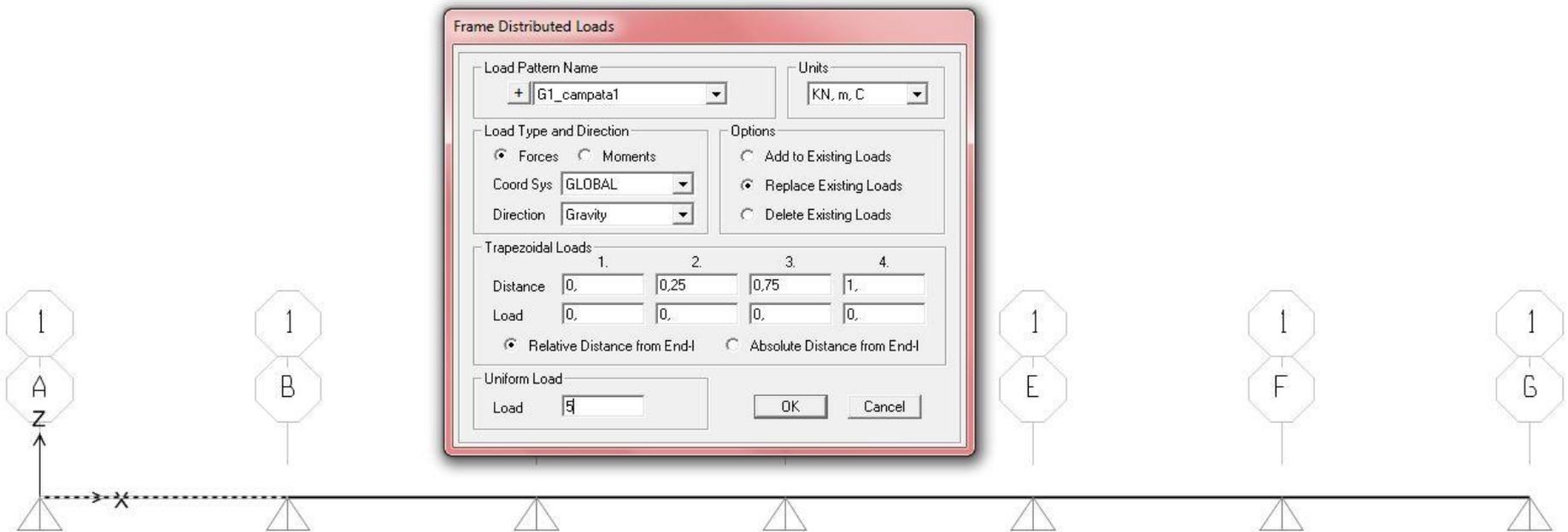


Questa operazione va ripetuta per ogni campata.

Combinazioni di carico su SAP2000

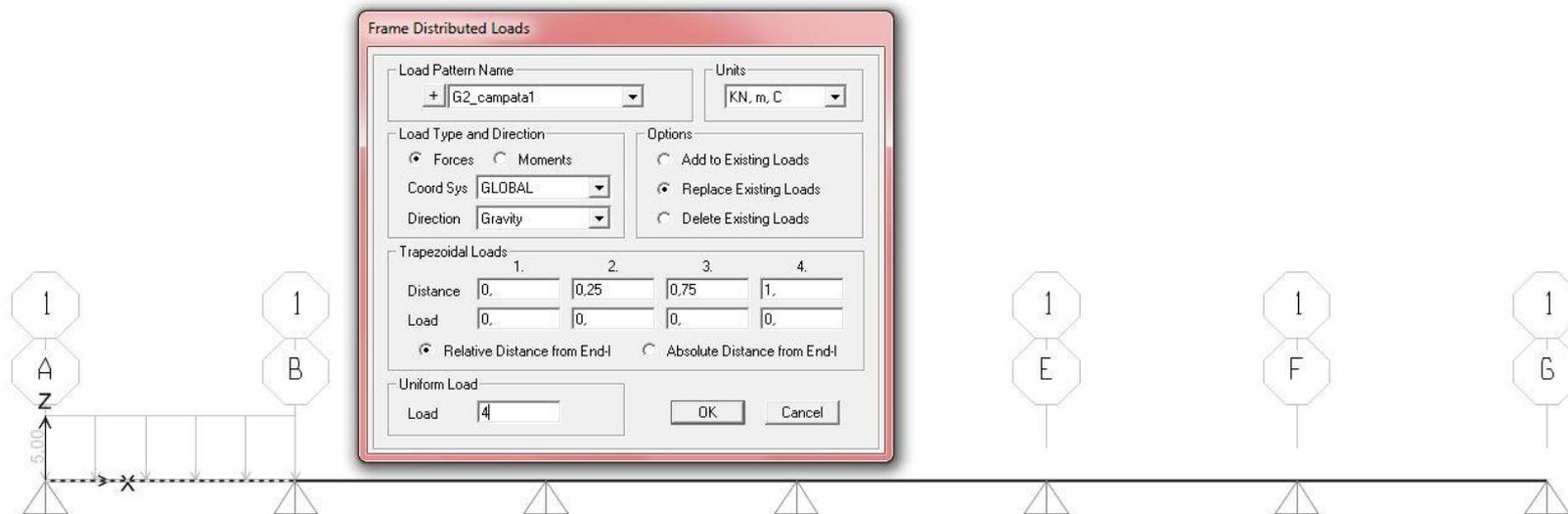
Tramite l'analisi dei carichi bisogna aver determinato i valori di G1 (carico permanente strutturale), G2 (carico permanente non strutturale) e Qk (carichi accidentali) come densità di carico, ovvero come kN/m. Noti questi valori si procede all'assegnazione del carico. Anche in questo caso si procede campata per campata.

A partire dalla prima campata si assegna il valore del carico G1 (ad esempio 5kN/m), facendo attenzione che il Load Pattern corrisponda al carico che si vuole assegnare:

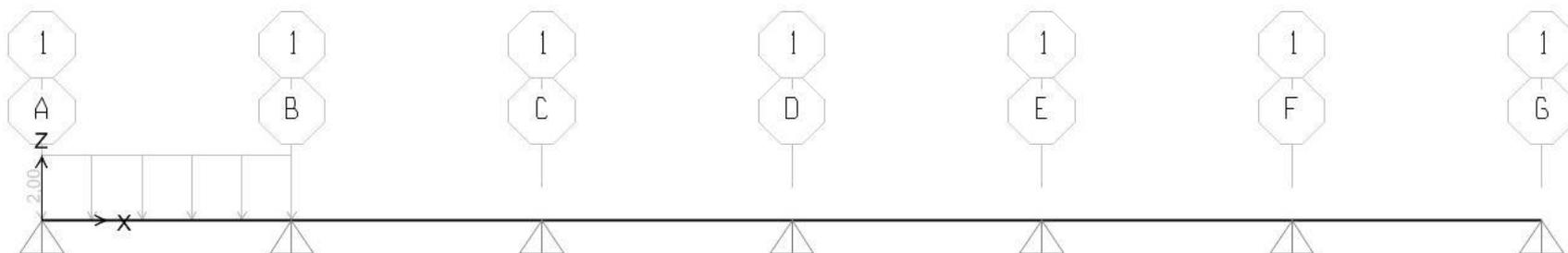


Combinazioni di carico su SAP2000

Sempre nella prima campata, con le stesse modalità, si assegna il carico G2 (ad esempio 4 kN/m):



Ed infine il carico Qk (ad esempio 2 kN/m):



Combinazioni di carico su SAP2000

Volendo verificare la corretta assegnazione dei carichi, si clicchi con il tasto destro del mouse sul frame della prima campata e si vada sulla voce LOADS:

Object Model - Line Information

Location | Assignments | **Loads** | Design

Identification

Label: 1 Design Procedure: Concrete Frame

Load Pattern	G1_campata1
Distributed Force	
Coordinate System	GLOBAL
Load Direction	Gravity
Start Force/Length	5, at 0,
End Force/Length	5, at 4,

Assign Load...

KN, m, C

Reset All

Load Pattern	G2_campata1
Distributed Force	
Coordinate System	GLOBAL
Load Direction	Gravity
Start Force/Length	4, at 0,
End Force/Length	4, at 4,

Update Display

Modify Display

OK

Cancel

Load Pattern	Qk_campata1
Distributed Force	
Coordinate System	GLOBAL
Load Direction	Gravity
Start Force/Length	2, at 0,
End Force/Length	2, at 4,

Double click white background cell to edit item.

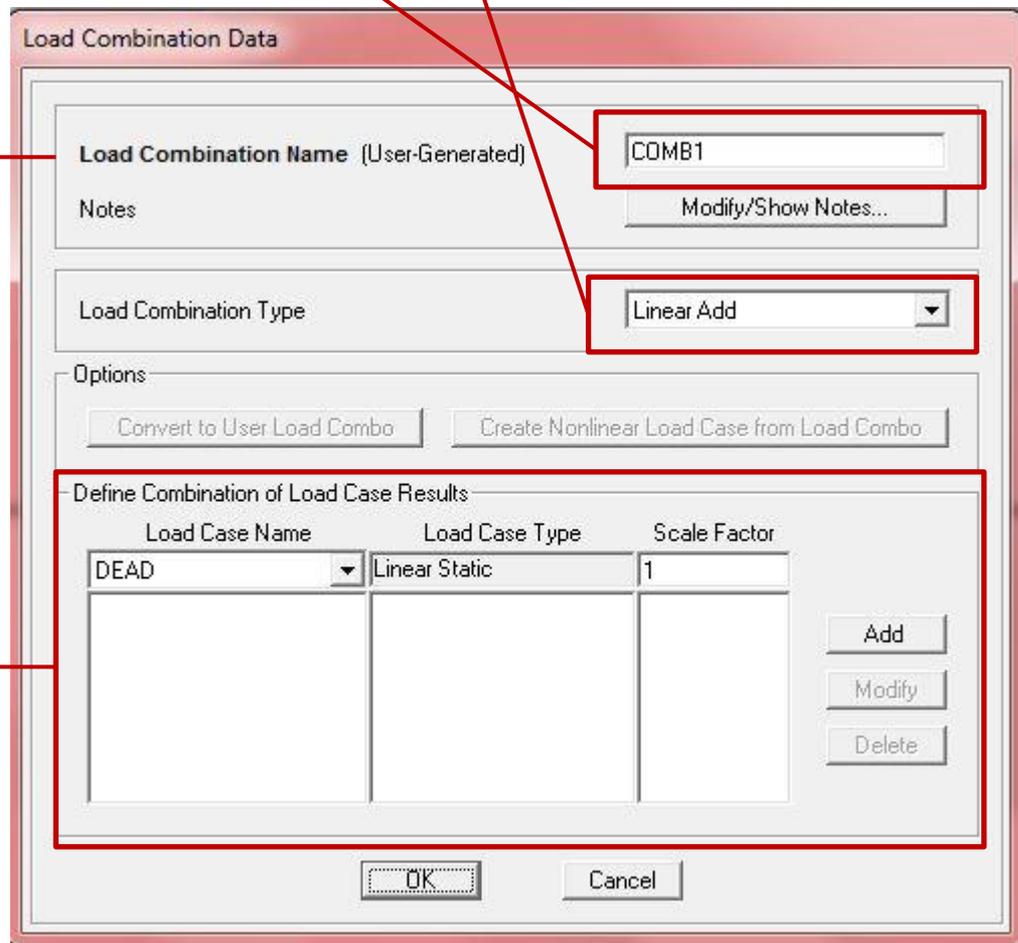
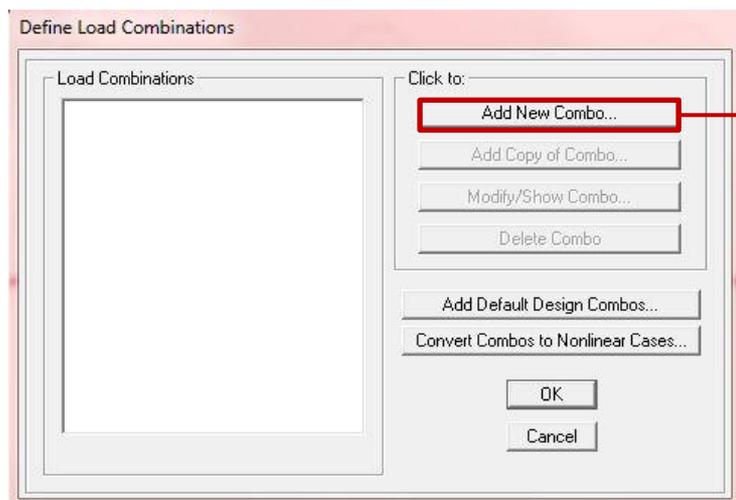
Nella quale sono elencati tutti i carichi, con rispettivi valori caratteristici al metro lineare, relativi ai diversi Load Pattern utilizzati. Questa operazione va ripetuta per ogni campata.

Combinazioni di carico su SAP2000

A questo punto bisogna definire la combinazione di carico.
Per farlo si vada su:
DEFINE – LOAD COMBINATIONS – ADD NEW COMBO...

Assegno nome alla combinazione

Definisco metodo di somma dei carichi



Definiamo la combinazione aggiungendo i carichi per ogni campata moltiplicati per un fattore di scala (SCALE FACTOR) che corrisponderà al relativo coefficiente di sicurezza

Combinazioni di carico su SAP2000

Nel caso della Combinazione di carico 1, i vari casi di carico andranno aggiunti alla combinazione come segue:

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
G2_campata6	Linear Static	1,
G1_campata1	Linear Static	1,3
G1_campata2	Linear Static	1,
G1_campata3	Linear Static	1,3
G1_campata4	Linear Static	1,
G1_campata5	Linear Static	1,3
G1_campata6	Linear Static	1,
G2_campata1	Linear Static	1,5
G2_campata3	Linear Static	1,5

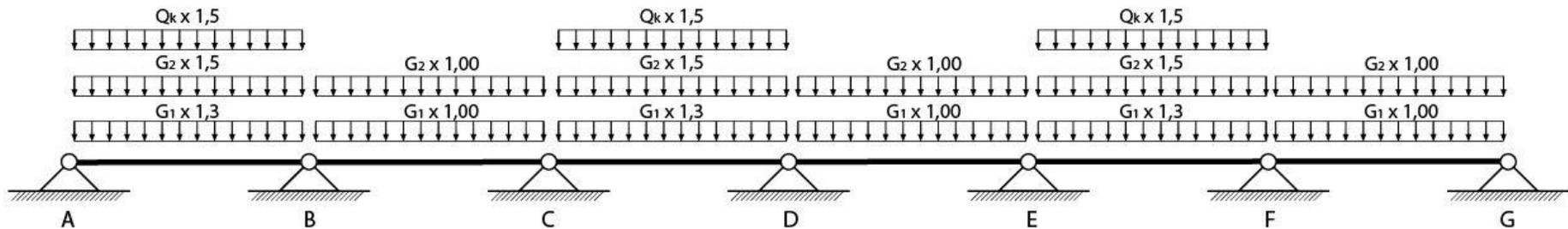
Add
Modify
Delete

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
G1_campata2	Linear Static	1,
G2_campata3	Linear Static	1,5
G2_campata5	Linear Static	1,5
Qk_campata1	Linear Static	1,5
Qk_campata3	Linear Static	1,5
Qk_campata5	Linear Static	1,5
G2_campata2	Linear Static	1,
G2_campata4	Linear Static	1,
G2_campata6	Linear Static	1,

Add
Modify
Delete

Con gli SCALE FACTOR corrispondenti volta per volta al rispettivo coefficiente di sicurezza.



Questa operazione va ripetuta per ogni combinazione di carico. Nel caso di questo esempio quindi ne definiremo 7.

Combinazioni di carico su SAP2000

Una volta definite tutte le combinazioni di carico bisogna definire un'ultima combinazione di INVILUPPO. Per farlo si procede come per le normali combinazioni di carico, con la sola differenza che i LOAD CASES saranno tutte le combinazioni precedentemente definite, ed anziché LINEAR ADD, nel LOAD COMBINATION TYPE andrà scelto ENVELOPE.

Load Combination Data

Load Combination Name (User-Generated)

Notes

Load Combination Type

Options

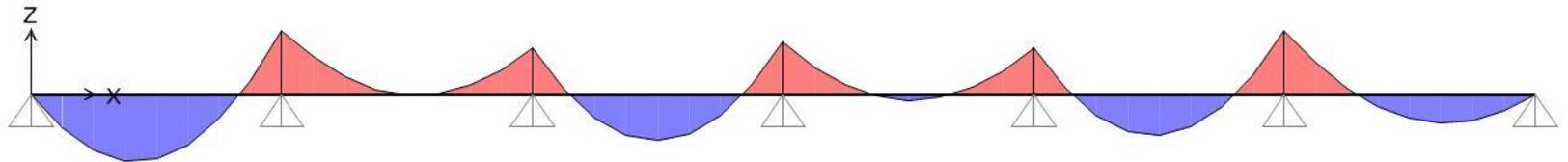
Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
COMB7	Combination	1
COMB1	Combination	1
COMB2	Combination	1
COMB3	Combination	1
COMB4	Combination	1
COMB5	Combination	1
COMB6	Combination	1
COMB7	Combination	1

Combinazioni di carico su SAP2000

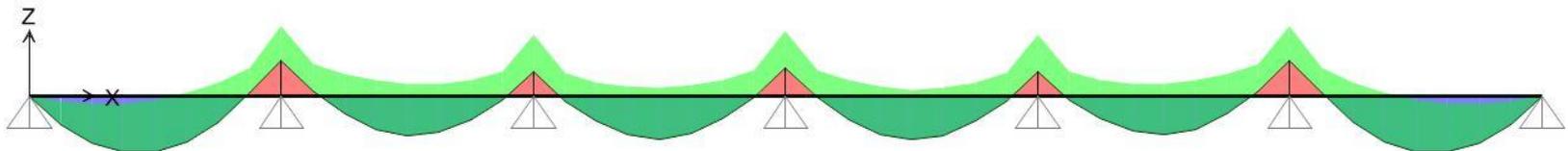
Definite combinazioni ed involuppo si può procedere all'analisi. Tra i risultati delle analisi sarà possibile visualizzare sia tutti i risultati relativi alle varie combinazioni:

Moment 3-3 Diagram (COMB1)



Sia i risultati relativi ai singoli carichi, sia i risultati dell'analisi di involuppo:

Moment 3-3 Diagram (INVILUPPO)



Grazie.