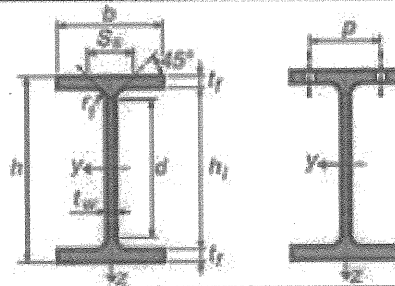


## 2.3 Profili IPE

### 2.3.1 Profili IPE normalizzati



### Travi IPE – Geometria

Profilo	G kg/m	h mm	b mm	tw mm	tr mm	r1 mm	A cm <sup>2</sup>	hi mm	d mm	Φ	P <sub>min</sub> mm	P <sub>max</sub> mm	AL m <sup>2</sup> /m	Ac m <sup>2</sup> /t
IPE 80	6,00	80	46	3,8	5,2	5	7,64	69,6	59,6	-	-	-	0,328	54,64
IPE 100	8,1	100	55	4,1	5,7	7	10,32	86,6	74,6	-	-	-	0,400	49,33
IPE 120	10,4	120	64	4,4	6,3	7	13,21	107,4	93,4	-	-	-	0,475	45,82
IPE 140	12,9	140	73	4,7	6,9	7	16,43	126,2	112,2	-	-	-	0,551	42,70
IPE 160	15,8	160	82	5	7,4	9	20,09	145,2	127,2	-	-	-	0,623	39,47
IPE 180	18,8	180	91	5,3	8	9	23,95	164	146	M10	48	48	0,699	37,13
IPE 200	22,4	200	100	5,6	8,5	12	28,48	183	159	M10	54	58	0,768	34,36
IPE 220	26,2	220	110	5,9	9,2	12	33,37	201,6	177,6	M12	60	62	0,848	32,36
IPE 240	30,7	240	120	6,2	9,8	15	39,12	220,4	190,4	M12	66	68	0,922	30,02
IPE 270	36,1	270	135	6,6	10,2	15	45,95	249,6	219,6	M16	72	72	1,041	28,86
IPE 300	42,2	300	150	7,1	10,7	15	53,81	278,6	248,6	M16	72	86	1,160	27,46
IPE 330	49,1	330	160	7,5	11,5	18	62,61	307	271	M16	78	96	1,254	25,52
IPE 360	57,1	360	170	8	12,7	18	72,73	334,8	298,6	M22	88	88	1,353	23,70
IPE 400	66,3	400	180	8,6	13,5	21	84,46	373	331	M22	96	98	1,467	22,12
IPE 450	77,6	450	190	9,4	14,6	21	98,82	420,8	378,8	M24	100	102	1,605	20,69
IPE 500	90,7	500	200	10,2	16	21	115,5	468	426	M24	102	112	1,744	19,23
IPE 550	106	550	210	11,1	17,2	24	134,4	515,6	467,6	M24	110	122	1,877	17,78
IPE 600	122	600	220	12	19	24	156,0	562	514	M27	116	118	2,015	16,45
IPE 750 x 147	147	752	265	13,2	17	17	187,5	719	685	M27	104	164	2,510	17,06
IPE 750 x 173	173	762	267	14,4	21,6	17	221,3	718,8	684,8	M27	104	166	2,534	14,58
IPE 750 x 196	196	770	268	15,6	25,4	17	250,8	719,2	685,2	M27	106	166	2,552	12,96

### Travi IPE – Proprietà sezione

Profilo	G kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>el,y</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>pl,y</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> cm	A <sub>el,z</sub> cm <sup>2</sup>	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>el,z</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>z</sub> cm	S <sub>z</sub> cm	I <sub>T</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>ω</sub> cm <sup>6</sup> × 10 <sup>-3</sup>
IPE 80	6,00	80,14	20,03	23,22	3,24	3,58	8,48	3,69	5,82	1,05	20,1	0,7	0,12
IPE 100	8,1	171,0	34,30	39,41	4,07	5,08	15,92	5,79	9,15	1,24	23,70	1,2	0,35
IPE 120	10,4	317,8	52,96	60,73	4,90	6,31	27,67	8,65	13,58	1,45	25,20	1,74	0,89
IPE 140	12,9	541,2	77,32	88,34	5,74	7,64	44,92	12,31	19,25	1,65	26,70	2,45	1,98
IPE 160	15,8	869,3	108,7	123,9	6,58	9,65	68,31	16,66	26,10	1,84	30,34	3,6	3,96
IPE 180	18,8	1317	146,3	166,4	7,42	11,25	100,9	22,16	34,80	2,05	31,84	4,79	7,43
IPE 200	22,4	1943	194,3	220,6	8,26	14,00	142,4	28,47	44,61	2,24	36,66	6,98	12,99
IPE 220	26,2	2772	252,0	285,4	9,11	15,88	204,9	37,25	58,11	2,48	38,36	9,07	22,67
IPE 240	30,7	3892	324,3	366,6	9,97	19,14	283,6	47,27	73,92	2,69	43,37	12,88	37,39
IPE 270	36,1	5790	428,9	484,0	11,23	22,14	419,9	62,30	96,95	3,02	44,57	15,94	70,58
IPE 300	42,2	8356	557,1	628,4	12,46	25,68	603,8	80,50	125,2	3,35	46,07	20,12	125,9
IPE 330	49,1	11770	713,1	804,3	13,71	30,81	788,1	98,52	153,7	3,55	51,59	28,15	199,1
IPE 360	57,1	16270	903,6	1019	14,95	35,14	1043	122,8	191,1	3,79	54,49	37,32	313,6
IPE 400	66,3	23130	1156	1307	16,55	42,69	1318	146,4	229,0	3,95	60,20	51,09	490
IPE 450	77,6	33740	1500	1702	18,48	50,85	1676	176,4	276,4	4,12	63,20	68,87	791
IPE 500	90,7	49200	1928	2194	20,43	59,87	2142	214,2	335,9	4,31	66,80	89,29	1249
IPE 550	106	67120	2441	2787	22,35	72,34	2669	254,1	400,5	4,45	73,62	123,2	1884
IPE 600	122	92080	3069	3512	24,3	83,78	3387	307,9	485,6	4,66	78,12	165,4	2646
IPE 750 x 147	147	166100	4411	5110	29,76	105,4	5289	399,2	630,8	5,31	67,12	161,5	7141
IPE 750 x 173	173	205800	5402	6218	30,49	116,4	6873	514,9	809,9	5,57	77,52	273,6	9391
IPE 750 x 196	196	240300	6241	7174	30,95	127,3	8175	610,1	958,8	5,71	86,32	406,9	11290

## Analisi dei carichi nella progettazione

Nell'analisi dei carichi dobbiamo passare dalla situazione reale della struttura alla rappresentazione in schema dei carichi come abbiamo fatto finora nel calcolo dei carichi.

I pesi che influenzano sul carico generale della struttura sono:

- pesi strutturali (il peso proprio della struttura)
  - pesi permanenti portanti (permanenti)
  - carichi variabili (sovraccarico, vento, neve, sisma, ecc.)
- La Normativa fa queste tre distinzioni perché presenta diversi aspetti:

- il peso strutturale è un carico permanentemente come i pesi permanenti.
- i carichi variabili possono essere presenti o meno e vanno considerati quando la loro presenza è favorevole per la condizione strutturale, quando non influenza non va considerato.

Per tutti questi tipi di carico va applicato un coefficiente di sicurezza in modo che se si verifica una minima situazione critica non andiamo in conto a criteri della struttura:

Tipo di carico	Moltiplicato per coefficiente	Carico Favorevole	Carico sfavorevole
Pesi strutturali	x	1	1,3
Pesi Permanenti Portanti	x	0	1,5
Pesi Variabili	x	0	1,5

Per quanto riguarda i carichi variabili la Normativa prevede precise tabelle riguardo:

- i sovraccarichi

1) le abitazioni devono sopportare carichi fino a  $200 \text{ Kg/m}^2$ ;

2) gli edifici pubblici fino a  $250 \text{ Kg/m}^2$ ;

3) le biblioteche fino a  $350 \text{ Kg/m}^2$ ;

4) gli edifici strategici (scuole, ospedali, pompieri, centri di lavoro in caso di calamità, ecc.) devono annullare obblighi per le condizioni dettate dai sovraccarichi eccezionali.

- vento

riguarda parti esposte le costruzioni alte e nelle zone esposte, torri, ecc.

- neve

costruzioni in territori soggetti a intense nevicate e sui portate permanenti di neve su coperture;

- sisma

zone sismiche accertate (azione sismica negli edifici alti).

- azione di altri elementi come acqua, ecc.

la Normativa prevede, per l'analisi dei carichi, che si tenga in considerazione un fattore sfavorevole a pieno coefficiente e per gli altri fattori che venga considerato un fattore di coefficiente dal valore di minorato (vista l'improbabilità del verificarsi di più fattori tutti sfavorevoli contemporaneamente).

Per es per una cummiera, il calcolo dell'analisi dei carichi prevederà:

- il calcolo del coefficiente pieno per il fattore sfavorevole del vento.
- il calcolo del coefficiente minorato per i rimanenti fattori sfavorevoli.

Elemento		Fattore Sfavorevole	
Cummiera	x	Vento	1,5
" "	x	Neve	0,7
" "	x	Sonno	0,7
" "	x	Pioggia	0,7 ecc.

Viste le innumerevoli varianti possibili di calcolo, oggi si elaborano queste possibilità analizzando di programma di calcolo.

la continuazione di calcolo per l'analisi dei carichi a cui faremo sempre riferimento sarà:

$$\begin{aligned}
 \text{Peso Proprio} & \times 1,3 & + & \text{(per es solaio)} \\
 \text{Peso Permanente} & \times 1,5 & + & \text{(per es pavim. intaccata)} \\
 \text{Peso Variabile} & \times 1,5 & = & \text{(per es } 330 \text{ Kg/m}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

carico da applicare sulla costruzione

Ora questi carichi che sono a  $\text{m}^2$  li dobbiamo riportare a metro lineare, per far ciò adottiamo il seguente sistema:

- Partiamo dalla sommità della struttura come il calcolo dei carichi avviene dalla parte alta dell'edificio procedendo verso le fondamenta (la sommatoria dei carichi superiori si applica a quelli inferiori)

Per il calcolo del carico di un solaio su una trave devo considerare una striscia di solaio lunga 1 metro lineare in modo che il calcolo del carico applicato alla trave sia considerato per  $\text{m}^2$ . Quindi il carico a metro lineare considero con il calcolo al  $\text{m}^2$ .

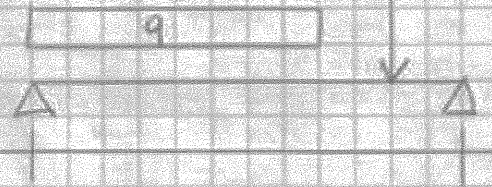
Ogni progettazione prevede che per ogni fase vengano contemplate tre procedure:

- 1) Analisi dei carichi
- 2) Calcolo delle sollecitazioni
- 3) Dimensionamento della struttura

### 1ª Fase

Si conclude con lo schema strutturale completo di:

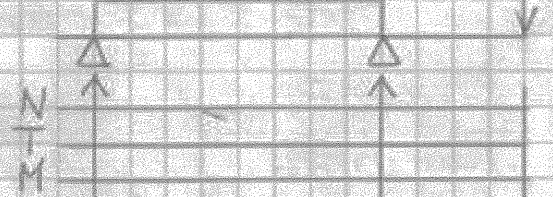
- Vuesli
- Carichi
- lunghette
- lunghetta del carico
- il carico  $q$
- forza  $f$  e la sua posizione



### 2ª Fase

Determinazione delle sollecitazioni massime:

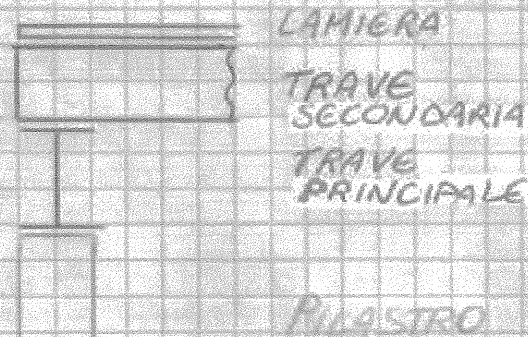
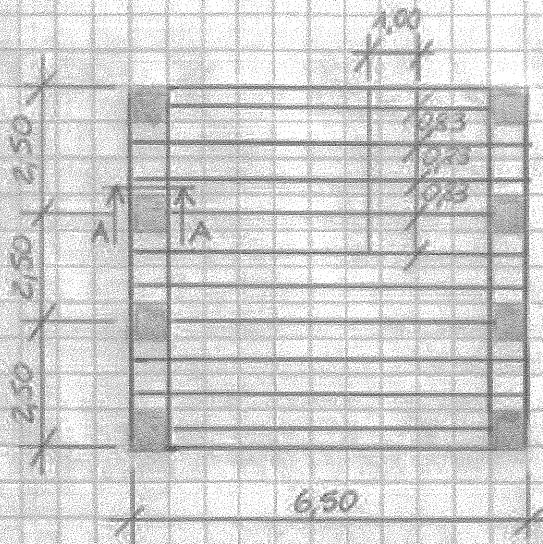
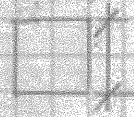
- $T$  massimo
- $M$  massimo



### 3ª Fase

Dimensionamento (quando ho definito il tipo di sezione).

... pertanto assunto ...



Supponiamo di dover colare i carichi nella progettazione di un solario come rappresentato sopra.

Partiamo dal calcolo della lamiera, prendendo ad oggetto di calcolo una striscia di lamiera larga un metro con una luce di carico di 23 cm. Dopo l'analisi dei carichi e delle sollecitazioni avremo le sezioni massime della lamiera (i carichi che questa porzione di lamiera resista sulle travi).

Con i carichi sulla trave calcoleremo i carichi e le sollecitazioni della trave e otterremo le sezioni massime della trave.

Procedendo in questo modo arriveremo a stabilire le sezioni della trave secondaria, per dei pilastri fino ad 26

arrivare alle fondamenta.

## 10 Lamiere

### 1.1 Analisi dei carichi

- Carico variabile  $200 \cdot 1 \cdot 1,5 = 300$  da N/m
- Carico permanente (pavimentazione)  $= 30 \cdot 1 \cdot 1,5 = 45$  da N/m
- Peso proprio (peso dell'elemento che sto calcolando),  
un metodo funzionante per stimare il peso  
dell'elemento è quello di ipotizzare un'altezza  
in funzione della luce (lunghezza) esistente  
dalla distanza tra i punti di appoggio.

Il calcolo quantitativo è:  
per la lamiera  $\frac{1}{30}$  della luce

per le travi secondarie  $\frac{1}{25}$  della luce

per le travi principali  $\frac{1}{20}$  della luce

Queste proporzioni sono da applicare per l'acciaio,  
per quanto riguarda il legno, i rapporti sono da  
diminuire di 3 ( $\frac{1}{25}, \frac{1}{20}, \frac{1}{15}$ )

Sovrastimiamo l'h della lamiera ad 1 cm  
calcolando il PS dell'acciaio ( $7850 \text{ kg/m}^3$ ):

Stavo h 1 cm

$$0,01 \times 1 \times 1 \times 7850 \times 1,3 = 102,05 \text{ da N/m}$$

in espressioni dimensionali PS coeff.  
in cm

Sommando tutti i risultati lungo:

Carico variabile	300 da N/m
Carico permanente	45 da N/m
Peso proprio	102,05 da N/m

Analisi del carico lamiera 447,05 da N/m

