-A8- RELAZIONE DI CALCOLO

ANALISI DEI CARICHI ELEMENTARI

	COPERTURA
Pannello copertura	0,50 kN/m^2.
Carichi permanenti non strutturali G_2	*0,50 kN/m^2*
Neve (vedi considerazioni di seguito)	1,00 kN/m^2
Sovraccarichi variabili Q_1	*1,00 kN/m^2*
Vento radente	0,032 kN/m^2
Sovraccarichi variabili Q_2	*0,032 kN/m^2*

CALCOLO CARICO NEVE

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

○	**Zona I - Alpina** Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	q_{sk} = 1,50 kN/mq $a_s \le 200$ m $q_{sk} = 1{,}39\,[1+(a_s/728)^2]$ kN/mq $a_s > 200$ m
○	**Zona I - Mediterranea** Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	q_{sk} = 1,50 kN/mq $a_s \le 200$ m $q_{sk} = 1{,}35\,[1+(a_s/602)^2]$ kN/mq $a_s > 200$ m
○	**Zona II** Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	q_{sk} = 1,00 kN/mq $a_s \le 200$ m $q_{sk} = 0{,}85\,[1+(a_s/481)^2]$ kN/mq $a_s > 200$ m
◉	**Zona III** Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanisetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	q_{sk} = 0,60 kN/mq $a_s \le 200$ m $q_{sk} = 0{,}51\,[1+(a_s/481^2]$ kN/mq $a_s > 200$ m

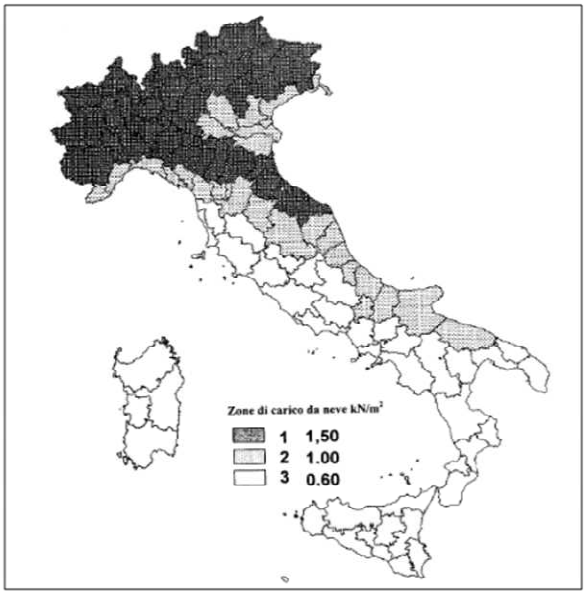
q_s (carico neve sulla copertura [N/mq]) = $\mu_i q_{sk} C_E C_t$

μ_i (coefficiente di forma)

q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

C_t (coefficiente termico)



Valore carratteristicio della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	335
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	0.76

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato **Ct = 1**.

Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

Valore del carico della neve al suolo

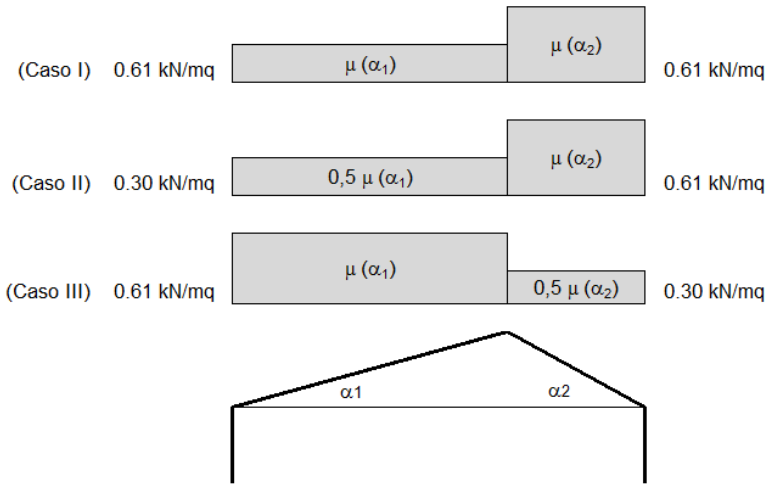
q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	0.76

Coefficiente di forma (copertura a due falde)

α_1 (inclinazione falda [°])	17
α_2 (inclinazione falda [°])	17

$\mu(\alpha_1)$	0.8

$\mu(\alpha_2)$	0.8



CALCOLO CARICO VENTO RADENTE

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
3	27	500	0.02

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	335

$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \le a_0$

$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \le 1500$ m

v_b (velocità di riferimento [m/s])	27

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$

q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

c_e (coefficiente di esposizione)

c_p (coefficiente di forma)

c_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2$ (ρ = 1,25 kg/mc)

q_b [N/mq]	455.63

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

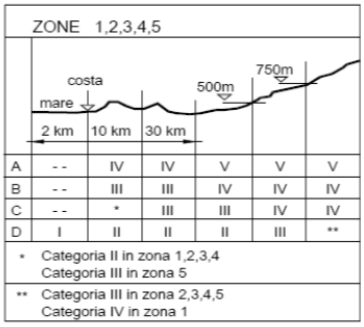
Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

B) Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive

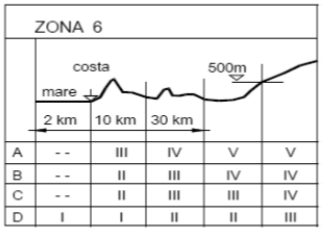
Categoria di esposizione



A	- -	IV	IV	V	V	V
B	- -	III	III	IV	IV	IV
C	- -	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

* Categoria II in zona 1,2,3,4
Categoria III in zona 5

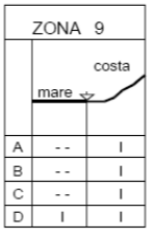
** Categoria III in zona 2,3,4,5
Categoria IV in zona 1



A	- -	III	IV	V	V	
B	- -	II	III	IV	IV	
C	- -	II	III	III	IV	
D	I	I	II	II	III	

A	- -	- -	IV
B	- -	- -	IV
C	- -	- -	III
D	I	II	*

* Categoria II in zona 8
Categoria III in zona 7



A	- -	I
B	- -	I
C	- -	I
D	I	I

$z_{altezza\ edif.}$ [m]	Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
9.5	3	B	335

$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)]$ per $z \ge z_{min}$

$c_e(z) = c_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$

Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_t
IV	0.22	0.3	8	1

c_e	1.75

L'azione tangenziale del vento viene valutata secondo la formula [3.3.3] con c_f = 0,04 per superficie molto scabra, ottenendo p_f = 455,63 x 1,75 x 0,04 = 0,032 KN/m^2

Si riportano di seguito le verifiche dei collegamenti e dei nodi **non eseguite** dal programma di calcolo automatico

Si riportano di seguito le verifiche delle giunzioni tra gli arcarecci e la capriata e delle capriate alle strutture principali, e quella di deformabilità NON contenute nei tabulati di calcolo.

VERIFICA DI DEFORMABILITA' ARCARECCI Sezione IPE 100

SOLLECITAZIONI DI PROGETTO:

i = 220 cm larghezza di calcolo

L= 250 cm luce di calcolo

Per SLE: $G_1 + G_2 + Q_{k1}$ = 0,60 + 1,00 = 1,60 kN/m^2

Con:

J momento d'inerzia della trave = 1710x10^4 mm^4

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q \cdot i \cdot l^4}{E \cdot J} = \quad 0{,}50 \text{ cm} < \frac{L}{300} = 0{,}83 \text{ cm}$$

VERIFICA DEI COLLEGAMENTI ARCARECCIO-CAPRIATA

VERIFICA A TAGLIO

Gli sforzi, estrapolati dal programma di calcolo, sono i seguenti:

$V_{x,Ed}$ = 0,055 kN

Il taglio nei bulloni si calcola con la seguente formula:

$$F_{v,Ed} = V_{x,Ed}/2 = \quad 0{,}03 \text{ kN}$$

La resistenza a taglio del bullone M8 si calcola:

$$F_{v,Rd} = \frac{0{,}60 \cdot f_{tb} \cdot A}{\gamma_{Mb}} = \quad 13{,}82 \text{ kN} > 0{,}03 \text{ kN}$$

dove:

f_{tb} = 800 N/mm^2 per acciaio 8.8

A = 36 mm^2, area resistente di un bullone M8

γ_{Mb} = 1,25

VERIFICA COLLEGAMENTI ESISTENTI CAPRIATA EDIFICIO

VERIFICA A TAGLIO

L'appoggio delle capraite di copertura sulle travi di bordo in c.a. è costituito da una piastra di acciaio collegata al calcestruzzo armato per mezzo di due bulloni M16. Si riporta di seguito la verifica a taglio dei bulloni, considerando cautelativamente ai fini del calcolo, una sezione resistente ridotta fino ad un M12, per tener conto delle incertezze sui dati in possesso.

Gli sforzi, estrapolati dal programma di calcolo, sono i seguenti:

$V_{x,Ed} =$ 0,85 kN

Il taglio nei bulloni si calcola con la seguente formula:

$$F_{v,Ed} = V_{x,Ed}/2 = \text{0,43 kN}$$

La resistenza a taglio del bullone M12 si calcola:

$$F_{v,Rd} = \frac{0,60 \bullet f_{tb} \cdot A}{\gamma_{Mb}} = \text{32,26 kN >> 0,43 kN}$$

dove:

$f_{tb} =$ 800 N/mm^2 per acciaio 8.8

$A =$ 84 mm^2, area resistente di un bullone M8

$\gamma_{Mb} =$ 1,25