

CARICO DA VENTO

(DM 14/01/08 - Par. 3.3 ed Eurocodice 1 - parte 1.4)

Pressione del vento

L'azione del vento è generalmente simulata attraverso sistemi di **pressioni e depressioni** agenti normalmente alle superfici degli elementi della costruzione.

$$p = q_b c_p c_e c_d$$

q_b : pressione cinetica di riferimento;
 c_p : coefficiente di forma;
 c_e : coefficiente di esposizione;
 c_d : coefficiente dinamico (può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente).

Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - punto 3.3.4

Pressione cinetica di riferimento q_b

Il valore di q_b (in N/m²) è fornito dalla seguente equazione:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$$

ρ : densità dell'aria, pari a 1.25 kg/m³;
 v_b : la velocità di riferimento del vento (in m/s).

Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - punto 3.3.6

Velocità di riferimento v_b

È il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II, mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni.

$$v_b = v_{b,0} \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

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

$v_{b,0}$, a_0 , k_a : parametri forniti in tabella e legati alla regione (zona) in cui sorge la costruzione in esame;
 a_s : altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.

Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - punto 3.3.2

Suddivisione in zone del territorio nazionale



Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - punto 3.3.2

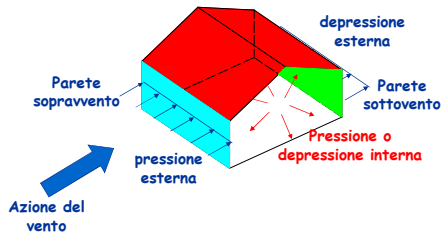
Parametri per il calcolo di v_b

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con eccezione provincia di Trieste)	25	1000	0.010
2	Emilia Romagna	25	750	0.015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0.020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0.020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0.015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0.020
7	Liguria	28	1000	0.015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0.010
9	Isole (con l'esclusione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0.020

Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - Tabella 3.3.I

Coefficiente di forma c_p

Dipende dalla tipologia e dalla geometria della costruzione e dal suo orientamento rispetto alla direzione del vento.



Coefficiente di forma c_{pe} (esterno)

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane o a falde

- elementi sopravvento con

$\alpha \geq 60^\circ$:

$c_{pe} = +0,8$

- per elementi sopravvento, con $20^\circ < \alpha < 60^\circ$:

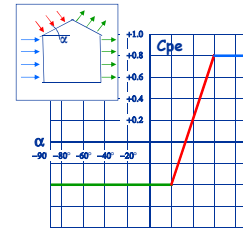
$c_{pe} = +0,03 \alpha - 1$ (a in gradi)

- elementi sopravvento con

$0^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$ ed elementi

sottovento:

$c_{pe} = -0,4$



Coefficiente di forma c_{pi} (interno)

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane o a falde

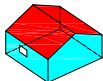
- costruzioni completamente stagne:

$c_{pi} = 0$



- costruzioni che hanno una parete con aperture di superficie minore di 1/3 di quella totale:

$c_{pi} = \pm 0,2$



Coefficiente di forma c_{pi} (interno)

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane o a falde

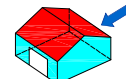
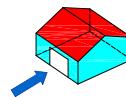
- costruzioni che hanno una parete con aperture di superficie non minore di 1/3 di quella totale:

$c_{pi} = +0,8$

$c_{pi} = -0,5$

parete aperta sopravvento

parete aperta sottovento o parallela al vento



Coefficiente di forma c_p (interno/esterno)

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane o a falde

- costruzioni che presentano su due pareti opposte, normali alla direzione del vento, aperture di superficie non minore di 1/3 di quella totale:

$c_{pi} + c_{pe} = \pm 1,2$ elementi normali al vento

$c_{pi} = \pm 0,2$ per i rimanenti elementi

Coefficiente di forma c_p

Tettoie e pensiline

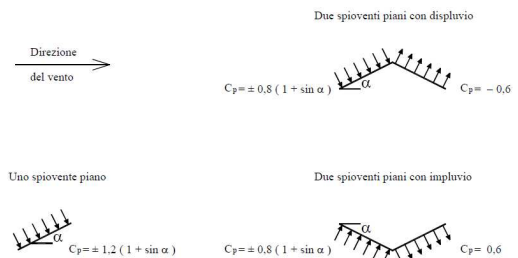


Figura C3.3.4 Valori di c_p per diverse configurazioni strutturali di tettoie e pensiline

Bozza Istruzioni Norme tecniche per le costruzioni (7/03/2008)

Coefficiente di esposizione c_e

Dipende dall'altezza z rispetto al suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. Se $z \leq 200$ m si calcola come segue:

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \cdot \left[7 + c_t \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right] \quad z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad z < z_{\min}$$

(segue) →

k_r, z, z_{\min} : dipendono dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;

c_t : coefficiente di topografia (generalmente assunto pari ad 1).

Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - punto 3.3.7

Categoria di esposizione (I, II, III, IV o V)

Dipende dalla classe di rugosità del terreno definita in Tab. 3.3.III. e ...

A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...): aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - Tabella 3.3.III

Categoria di esposizione (I, II, III, IV o V)

Dipende dalla classe di rugosità del terreno definita in Tab. 3.3.III e dalla posizione del sito:

ZONA 1, 2, 3, 4, 5					ZONA 6					ZONA 7, 8					ZONA 9				
costa mare 2 km 10 km 30 km					costa mare 2 km 10 km 30 km					costa mare 1,2 km 0,5 km					costa mare 2 km				
A	IV	IV	V	V	A	III	IV	V	V	A	IV	IV	IV	IV	A	IV	IV	IV	IV
B	III	III	IV	IV	B	II	III	IV	IV	B	III	III	III	III	B	III	III	III	III
C	II	II	III	III	C	I	II	III	III	C	II	II	II	II	C	II	II	II	II
D	I	I	II	II	D	I	I	II	II	D	I	I	I	I	D	I	I	I	I

* 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

Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - punto 3.3.7

Determinazione dei parametri per il calcolo di c_e

Categoria di esposizione	k_r	z_0 [m]	z_{\min} [m]
I	0.17	0.01	2
II	0.19	0.05	4
III	0.20	0.10	5
IV	0.22	0.30	8
V	0.23	0.70	12

Norme tecniche per le costruzioni 14 gennaio 2008 - punto 3.3.7