

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/m^2) è fornito dalla seguente equazione:

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

- ρ : densità dell'aria, pari a 1.25 kg/m^3 ;
- 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.

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

- $v_{b,0}$, 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

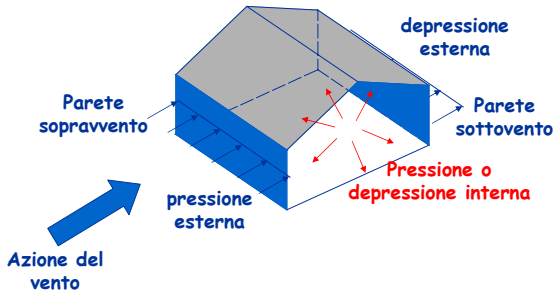
Parametri per il calcolo di v_b

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s [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

$\alpha \geq 60^\circ$:

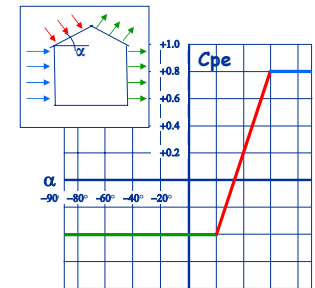
$c_{pe} = +0,8$

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

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

- elementi sopravvento con $0^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$ ed elementi sottovento:

$c_{pe} = -0,4$



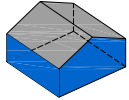
Bozza Istruzioni Norme tecniche per le costruzioni (7/03/2008)

Coefficiente di forma c_{pi} (interno)

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane o a falde

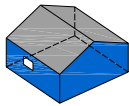
- costruzioni completamente stagne:

$$c_{pi} = 0$$



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

$$c_{pi} = \pm 0.2$$



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

Coefficiente di forma c_{pi} (interno)

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane o a falde

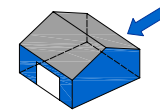
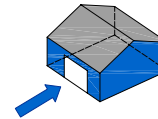
- costruzioni che hanno una parete con aperture di superficie non minore di 1/3 di quella totale:

$$c_{pi} = +0.8$$

parete aperta sopravvento

$$c_{pi} = -0.5$$

parete aperta sottovento o parallela al vento



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

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:

$$c_{pi} + c_{pe} = \pm 1.2 \quad \text{elementi normali al vento}$$

$$c_{pi} = \pm 0.2 \quad \text{per i rimanenti elementi}$$

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:

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

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

$$z < z_{min}$$

(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 geografica del sito:

ZONE 1,2,3,4,5						ZONA 6					ZONE 7,8			ZONA 9					
A	--	IV	IV	V	V	A	--	III	IV	V	B	--	--	IV	A	--	I		
B	--	III	III	IV	IV	IV	B	--	II	III	IV	C	--	--	IV	B	--	I	
C	--	*	III	III	IV	IV	C	--	II	III	III	IV	D	I	II	*	C	--	I
D	I	II	II	II	III	**	D	I	I	II	II	III					D	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
 - Categoria II in zona 9
 - Categoria III in zona 7

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