



GAETANO DI DIO PERNA

VENTO E NEVE

CALCOLO DELLE AZIONI SULLE COSTRUZIONI

GUIDA SISTEMATICA ED ESEMPI DI CALCOLO
RELATIVI ALLE DIVERSE TIPOLOGIE DI COSTRUZIONI
SVOLTI CON IL SOFTWARE INCLUSO "VENTONEVE"



**PRONTO
GRAFILL**

Clicca e richiedi di essere contattato
per informazioni e promozioni

SOFTWARE INCLUSO
CON SISTEMA G-CLOUD



GRAFILL

Gaetano Di Dio Perna

VENTO E NEVE – CALCOLO DELLE AZIONI SULLE COSTRUZIONI

Ed. I (05-2022)

ISBN 13 978-88-277-0318-2

EAN 9 788827 7 03182

Collana **SOFTWARE** (148)



**Licenza d'uso da leggere attentamente
prima di attivare la WebApp o il Software incluso**

Usa un QR Code Reader
oppure collegati al link <https://grafill.it/licenza>

Per assistenza tecnica sui prodotti Grafill aprire un ticket su <https://www.supporto.grafill.it>

L'assistenza è gratuita per 365 giorni dall'acquisto ed è limitata all'installazione e all'avvio del prodotto, a condizione che la configurazione hardware dell'utente rispetti i requisiti richiesti.

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313 – Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

**CONTATTI
IMMEDIATI**



Pronto GRAFILL
Tel. 091 6823069



Chiamami
chiamami.grafill.it



Whatsapp
grafill.it/whatsapp



Messenger
grafill.it/messenger



Telegram
grafill.it/telegram

Finito di stampare presso **Tipografia Publistampa S.n.c. – Palermo**

Edizione destinata in via prioritaria ad essere ceduta nell'ambito di rapporti associativi.

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.



**PRONTO
GRAFILL**

**CLICCA per maggiori informazioni
... e per te uno SCONTO SPECIALE**

SOMMARIO

| | | |
|--|----|----|
| INTRODUZIONE | p. | 7 |
| 1. CALCOLO DELLE AZIONI PRODOTTE DAL VENTO | " | 9 |
| 1.1. Premessa | " | 9 |
| 1.2. Azioni aerodinamiche | " | 9 |
| 1.2.1. Azioni aerodinamiche di picco | " | 11 |
| 1.2.2. Effetti riduttivi e amplificativi sulle azioni aerodinamiche di picco | " | 11 |
| 1.2.3. Azioni statiche equivalenti | " | 13 |
| 1.2.4. Analisi della risposta dinamica | " | 14 |
| 1.2.5. Distacco dei vortici | " | 15 |
| 1.2.6. Altri fenomeni aeroelastici | " | 15 |
| 1.3. Valutazione della pressione cinetica di picco | " | 16 |
| 1.3.1. Velocità di riferimento di progetto del vento | " | 17 |
| 1.3.2. Coefficiente di esposizione | " | 19 |
| 1.4. Valutazione delle azioni aerodinamiche di picco | " | 21 |
| 1.4.1. Pressione su ciascuna faccia di una superficie | " | 21 |
| 1.4.2. Pressione complessiva su una superficie | " | 22 |
| 1.4.3. Forze e momenti risultanti | " | 23 |
| 1.4.4. Forze e momenti per unità di lunghezza | " | 24 |
| 1.4.5. Azioni tangenti | " | 26 |
| 1.5. Valutazione di altre grandezze aerodinamiche | " | 27 |
| 1.5.1. Velocità media | " | 27 |
| 1.5.2. Turbolenza atmosferica | " | 28 |
| 1.5.3. Numero di Reynolds | " | 29 |
| 1.6. Valutazione delle azioni statiche equivalenti | " | 29 |
| 1.6.1. Azioni statiche equivalenti per gli edifici a pianta rettangolare | " | 30 |
| 1.6.2. Azioni statiche equivalenti per strutture snelle e ponti | " | 35 |

| | | |
|--|----|----|
| 2. CALCOLO DELLE AZIONI PRODOTTE DALLA NEVE | p. | 39 |
| 2.1. Premessa | " | 39 |
| 2.2. Carico neve sulle coperture | " | 39 |
| 2.2.1. Valore di riferimento del carico della neve al suolo, q_{sn} | " | 39 |
| 2.2.2. Coefficiente di forma, μ_i | " | 41 |
| 2.2.3. Copertura ad una falda | " | 42 |
| 2.2.4. Copertura a due falde (o più) | " | 43 |
| 2.2.5. Copertura a padiglione | " | 44 |
| 2.2.6. Copertura cilindrica | " | 45 |
| 2.2.7. Copertura adiacente o vicina a costruzioni più alte | " | 45 |
| 2.2.8. Accumuli in corrispondenza di sporgenze | " | 47 |
| 2.2.9. Neve aggettante dal bordo di una copertura | " | 48 |
| 2.2.10. Carichi della neve su barriere paraneve ed altri ostacoli | " | 48 |
| 2.2.11. Coefficiente di esposizione, C_E | " | 49 |
| 2.2.12. Coefficiente termico, C_t | " | 49 |
| 3. INSTALLAZIONE E ATTIVAZIONE DEL SOFTWARE INCLUSO | " | 51 |
| 3.1. Note sul software incluso | " | 51 |
| 3.2. Requisiti hardware e software | " | 52 |
| 3.3. Attivazione del software incluso | " | 52 |
| 4. MANUALE D'USO DEL PROGRAMMA VENTONEVE | " | 53 |
| 4.1. Creazione di un nuovo progetto | " | 54 |
| 4.2. Apertura di un progetto esistente | " | 54 |
| 4.3. Salvataggio del progetto corrente con un altro nome | " | 55 |
| 4.4. Assegnazione dati generali relativi al progetto | " | 55 |
| 4.5. Dati generali relativi al territorio ed alla costruzione | " | 55 |
| 4.5.1. Descrizione dei dati generali relativi al territorio | " | 56 |
| 4.5.2. Descrizione dei dati generali relativi alla costruzione | " | 62 |
| 4.6. Dati particolari relativi alla costruzione | " | 64 |
| 4.6.1. Dati relativi alle costruzioni del gruppo A: Edifici a pianta rettangolare | " | 64 |
| 4.6.1.1. Descrizione dei dati generali | " | 64 |
| 4.6.1.2. Descrizione dei dati relativi alla configurazione della copertura | " | 66 |
| 4.6.1.3. Calcolo delle azioni dovute al vento | " | 69 |
| 4.6.1.4. Calcolo del carico dovuto alla neve | " | 80 |
| 4.6.2. Costruzioni gruppo B: Costruzioni a pianta circolare | " | 82 |

| | | | | |
|----------------|-----------------|---|----|-----|
| | 4.6.2.1. | Calcolo delle azioni dovute al vento..... | p. | 83 |
| | 4.6.2.2. | Calcolo del carico dovuto alla neve..... | " | 85 |
| 4.6.3. | | Costruzioni gruppo C: Muri e parapetti..... | " | 85 |
| | 4.6.3.1. | Calcolo delle azioni dovute al vento..... | " | 85 |
| | 4.6.3.2. | Calcolo del carico dovuto alla neve..... | " | 87 |
| 4.6.4. | | Costruzioni gruppo D: Tettoie..... | " | 87 |
| | 4.6.4.1. | Calcolo delle azioni dovute al vento..... | " | 88 |
| | 4.6.4.2. | Calcolo del carico dovuto alla neve..... | " | 91 |
| 4.6.5. | | Costruzioni gruppo E: Insegne e tabelloni..... | " | 91 |
| | 4.6.5.1. | Calcolo delle azioni dovute al vento..... | " | 91 |
| | 4.6.5.2. | Calcolo del carico dovuto alla neve..... | " | 92 |
| 4.6.6. | | Costruzioni gruppo F: Corpi compatti..... | " | 92 |
| | 4.6.6.1. | Calcolo delle azioni dovute al vento sulla sfera..... | " | 93 |
| | 4.6.6.2. | Calcolo delle azioni dovute al vento sull'antenna parabolica..... | " | 94 |
| | 4.6.6.3. | Calcolo del carico dovuto alla neve sulla sfera..... | " | 95 |
| | 4.6.6.4. | Calcolo del carico dovuto alla neve sulla parabola..... | " | 95 |
| 4.6.7. | | Costruzioni gruppo G: Strutture reticolari..... | " | 95 |
| | 4.6.7.1. | Descrizione dei dati generali..... | " | 96 |
| | 4.6.7.2. | Descrizione dati relativi ai vari tronchi..... | " | 98 |
| | 4.6.7.3. | Calcolo delle azioni dovute al vento..... | " | 99 |
| | 4.6.7.4. | Calcolo del carico dovuto alla neve..... | " | 102 |
| 4.6.8. | | Costruzioni gruppo H: Strutture snelle..... | " | 102 |
| | 4.6.8.1. | Descrizione dei dati generali relativi alla struttura..... | " | 104 |
| | 4.6.8.2. | Calcolo delle azioni dovute al vento..... | " | 109 |
| | 4.6.8.3. | Calcolo del carico dovuto alla neve..... | " | 114 |
| 4.6.9. | | Costruzioni gruppo K: Impalcati da ponte..... | " | 114 |
| | 4.6.9.1. | Descrizione dei dati relativi ai singoli impalcati..... | " | 115 |
| | 4.6.9.2. | Descrizione dei dati comuni ai due impalcati..... | " | 117 |
| | 4.6.9.3. | Calcolo delle azioni dovute al vento..... | " | 117 |
| | 4.6.9.4. | Calcolo del carico dovuto alla neve..... | " | 120 |
| | 4.6.9.5. | Calcolo delle caratteristiche delle sezioni trasversali per ponti..... | " | 120 |
| 4.6.10. | | Costruzioni gruppo I: Casi particolari di accumulo neve..... | " | 122 |

| | | |
|---|----|-----|
| 4.6.10.1. Copertura adiacente o vicina a una costruzione più alta | p. | 122 |
| 4.6.10.2. Sporgenza da una copertura..... | " | 123 |
| 4.6.10.3. Sbalzo aggettante dal bordo di una copertura..... | " | 123 |
| 4.6.10.4. Barriera paraneve o altre strutture simili..... | " | 123 |
| 4.7. Avvio ed esecuzione del calcolo delle azioni | " | 123 |
| 4.8. Visualizzazione di dati e risultati | " | 123 |
| 4.9. Stampa su carta dei dati e dei risultati | " | 124 |
| 4.10. Visualizzazione e stampa di disegni | " | 125 |
| 4.11. Calcolo delle caratteristiche delle sezioni trasversali per ponti | " | 125 |
| 4.12. Guida all'uso del programma..... | " | 126 |
| 4.13. Tasto di conferma dei dati | " | 126 |
| 4.14. Tasto di chiusura della finestra corrente | " | 126 |
| 5. ESEMPI SVOLTI | " | 127 |
| 5.1. Premessa..... | " | 127 |
| 5.2. Commento esempi del primo gruppo | " | 129 |
| 5.3. Commento esempi del secondo gruppo | " | 136 |

INTRODUZIONE

Nell'ambito dell'attuale quadro normativo riguardante la progettazione e l'esecuzione delle opere di ingegneria civile, rappresentato dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni* contenute nel D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019, le azioni prodotte dal vento e dalla neve vengono classificate come *azioni variabili* in quanto la loro intensità varia nell'arco della vita utile della struttura ed inoltre agiscono, generalmente, per brevi periodi di tempo.

Le azioni esercitate dal vento sulle costruzioni, denominate anche *azioni aerodinamiche*, sono dovute oltre che al flusso incidente del vento anche alla scia vorticoso prodotta dai corpi investiti; tali cause, variando casualmente nel tempo e nello spazio, provocano sulle costruzioni effetti dinamici.

La variabilità del flusso incidente e della scia vorticoso è dovuta anche alle oscillazioni delle stesse costruzioni, in special modo di quelle dotate di particolare deformabilità, dando origine a *fenomeni d'interazione* vento-struttura chiamati *aeroelastici*.

Inoltre la presenza di costruzioni contigue può alterare il normale flusso del vento con conseguenti riduzioni o amplificazioni delle azioni e degli effetti che il vento causa su una costruzione isolata determinando in tal modo *fenomeni d'interferenza*.

Nel caso di costruzioni caratterizzate da forma regolare e dimensioni ordinarie, dotate di rigidità e smorzamento sufficientemente grandi tali da limitare gli effetti dinamici, escludere l'insorgenza di fenomeni aeroelastici pericolosi e contenere gli effetti d'interferenza, è possibile valutare gli effetti indotti dal vento mediante azioni equivalenti che, applicate staticamente sulle costruzioni danno origine agli effetti massimi indotti dall'applicazione dinamica delle azioni effettive del vento.

L'analisi delle azioni prodotte dal vento può essere svolta sotto due diversi aspetti:

- con riferimento all'intera costruzione per valutare le *azioni aerodinamiche d'insieme o globali*;
- con riferimento ai singoli elementi, strutturali e non strutturali, che compongono la costruzione per valutare le *azioni aerodinamiche locali e di dettaglio*.

In base alle caratteristiche geometriche e meccaniche delle costruzioni, le azioni aerodinamiche possono essere espresse in termini di:

- *pressioni*: esterne, interne e complessive, agenti ortogonalmente alle superficie investite;

CALCOLO DELLE AZIONI PRODOTTE DAL VENTO

1.1. Premessa

Il vento esercita sulle costruzioni delle azioni denominate *azioni aerodinamiche*, dovute sia al flusso incidente che alla scia vorticoso prodotta dai corpi investiti; le stesse variano casualmente nel tempo e nello spazio provocando sulle costruzioni effetti dinamici.

Il flusso incidente e la scia vorticoso vengono modificati anche dalle oscillazioni delle stesse costruzioni, in special modo da quelle dotate di particolare deformabilità, dando origine a *fenomeni d'interazione* vento-struttura chiamati *aeroelastici*.

Le azioni e gli effetti che il vento causa su una costruzione isolata possono essere ridotti o amplificati dalla presenza di costruzioni contigue determinando in tal modo *fenomeni d'interferenza*; gli stessi fenomeni possono interessare anche i singoli elementi costituenti la costruzione.

Nel caso di costruzioni caratterizzate da forma regolare e dimensioni ordinarie, dotate di rigidità e smorzamento sufficientemente grandi tali da limitare gli effetti dinamici, escludere l'insorgenza di fenomeni *aeroelastici* pericolosi e contenere gli effetti d'interferenza, è possibile valutare gli effetti indotti dal vento mediante azioni equivalenti che, applicate staticamente sulle costruzioni danno origine agli effetti massimi indotti dall'applicazione dinamica delle azioni effettive del vento.

1.2. Azioni aerodinamiche

Le azioni aerodinamiche esercitate dal vento sulle costruzioni possono essere considerate e valutate sotto due diversi aspetti:

- 1) come azioni applicate alla costruzione nel suo insieme, per cui si parlerà di **azioni aerodinamiche d'insieme o globali**;
- 2) come azioni applicate sui singoli elementi, strutturali e non, che compongono la costruzione, per cui si parlerà di **azioni aerodinamiche locali e di dettaglio**.

Esse dipendono dalla forma, dalla dimensione e dall'orientamento della costruzione e dei suoi elementi rispetto alla direzione del vento. Dipendono altresì dalla velocità media e dalla turbolenza del vento. Inoltre, soprattutto per le costruzioni o gli elementi dotati di superfici arrotondate, tali azioni sono strettamente dipendenti dal numero di Reynolds e dalla scabrezza della superficie.

Le **azioni aerodinamiche d'insieme** esercitate dal vento sulla costruzione sono valutate considerando di regola, come direzioni di provenienza del vento, quelle corrispondenti a ciascuno degli assi principali della sezione della costruzione, considerati singolarmente (Figura 1.1).

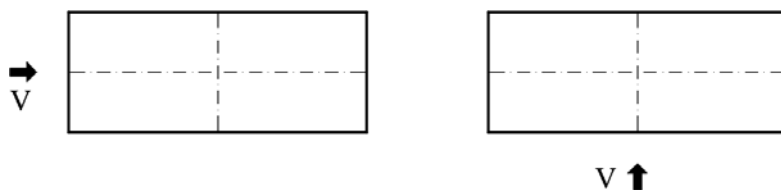


Figura 1.1.

In casi particolari, come ad esempio per le torri a pianta quadrata, è necessario considerare anche l'ipotesi di vento spirante in direzione diagonale (Figura 1.2).

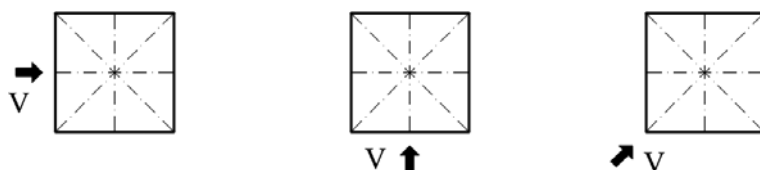


Figura 1.2.

Per costruzioni con un solo asse di simmetria, o prive di essi, bisogna valutare le direzioni del vento che causano le azioni aerodinamiche e gli effetti strutturali più severi.

Le **azioni aerodinamiche locali** esercitate dal vento sui singoli elementi, strutturali e non strutturali, che compongono la costruzione sono valutate considerando, fra tutte le possibili direzioni di provenienza del vento, quelle che causano le azioni più intense.

Soprattutto in prossimità dei bordi e degli spigoli delle costruzioni (Figura 1.3), tali azioni sono spesso molto maggiori di quelle applicate sui singoli elementi per valutare l'azione d'insieme del vento sulla costruzione.

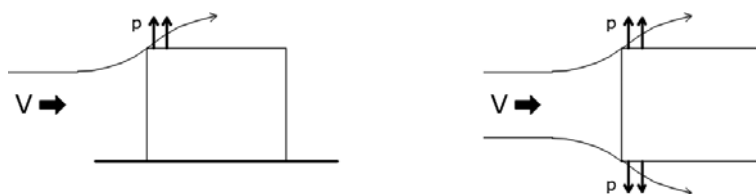


Figura 1.3.

In nessun caso le azioni aerodinamiche locali vanno sommate alle azioni aerodinamiche d'insieme.

CALCOLO DELLE AZIONI PRODOTTE DALLA NEVE

2.1. Premessa

Il carico dovuto alla neve sulle costruzioni, in alcune condizioni e circostanze, può indurre azioni sugli elementi strutturali non irrilevanti tali anche da comprometterne la stabilità. Il carico neve si considera sempre diretto verticalmente per cui la relativa intensità dipende in primo luogo dalla pendenza dell'elemento caricato risultando massima per superfici orizzontali e nullo per superfici formanti con l'orizzontale un angolo superiore a 60°.

2.2. Carico neve sulle coperture

Il carico q_n provocato dalla neve sulle coperture si valuta mediante la relazione:

$$q_n = q_{sn} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t \quad (2.1)$$

dove:

- q_{sn} è il valore di riferimento del carico della neve al suolo;
- μ_i è il coefficiente di forma della copertura;
- C_E è il coefficiente di esposizione;
- C_t è il coefficiente termico.

2.2.1. Valore di riferimento del carico della neve al suolo, q_{sn}

Il valore di riferimento del carico neve al suolo, q_{sn} , è fornito dalla relazione:

$$q_{sn} = q_{sk} \cdot c_{rn} \quad (2.2)$$

dove:

- q_{sk} è il valore caratteristico del carico neve al suolo;
- c_{rn} è il coefficiente di ritorno del carico neve.

Il valore caratteristico del carico neve al suolo, q_{sk} , dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona. Per tale motivo il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro macro aree ciascuna comprendente un certo numero di provincie così come riepilogate nella Tabel-

la 2.1. Tale zonazione non tiene conto di aspetti specifici e locali che, se necessario, devono essere definiti singolarmente. In mancanza di adeguate indagini statistiche e specifici studi locali, che tengano conto sia dell'altezza del manto nevoso che della sua densità, il valore caratteristico del carico neve al suolo, per località poste a quota inferiore a 1500 m sul livello del mare, non dovrà essere assunto minore di quello calcolato in base alle espressioni riportate nel seguito, cui corrispondono valori associati ad un periodo di ritorno pari a 50 anni per le varie zone indicate nella Tabella 2.1.

Tabella 2.1. Zone per calcolo carico neve al suolo

| Zona | Provincie |
|------------------|---|
| I - Alpina | Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza |
| I - Mediterranea | Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Monza Brianza, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese |
| II | Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Frosinone, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, L'Aquila, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rieti, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona |
| III | Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia-Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo |

Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si deve fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione utilizzando comunque valori di carico neve non inferiori a quelli previsti per 1500 m.

Zona I - Alpina

$$q_{sk} = 1,50 \quad a_s \leq 200 \text{ m} \quad (2.3a)$$

$$q_{sk} = 1,39 [1 + (a_s / 728)^2] \quad a_s > 200 \text{ m} \quad (2.3b)$$

Zona I - Mediterranea

$$q_{sk} = 1,50 \quad a_s \leq 200 \text{ m} \quad (2.3c)$$

$$q_{sk} = 1,35 [1 + (a_s / 602)^2] \quad a_s > 200 \text{ m} \quad (2.3d)$$

Zona II

$$q_{sk} = 1,00 \quad a_s \leq 200 \text{ m} \quad (2.3e)$$

$$q_{sk} = 0,85 [1 + (a_s / 481)^2] \quad a_s > 200 \text{ m} \quad (2.3f)$$

INSTALLAZIONE E ATTIVAZIONE DEL SOFTWARE INCLUSO

3.1. Note sul software incluso

VentoNeve è un programma specifico per il calcolo delle azioni variabili esercitate dal vento e dalla neve sulle costruzioni; lo stesso è stato sviluppato in conformità a quanto prescritto dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni* aggiornate con il D.M. 17 gennaio 2018 ed integrate con la relativa Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019.

Per gli argomenti non specificatamente trattati dalle predette normative, si è fatto riferimento alle *Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni* contenute nel DT 207 R1/2018 emanato dal CNR il 23 ottobre 2018.

Il software consente il calcolo delle *azioni globali o d'insieme* esercitate dal vento (*azioni aerodinamiche*) e del carico dovuto alla neve relativamente ad una vastissima tipologia di costruzioni e precisamente:

- edifici a pianta rettangolare con copertura a falde piane unidirezionali generiche, a falde piane multiple a *shed*, a falde piane a padiglione, a volta cilindrica;
- costruzioni a pianta circolare;
- muri e parapetti;
- tettoie;
- insegne e tabelloni;
- corpi compatti come sfere e antenne paraboliche;
- strutture reticolari piane e a traliccio spaziale con sezione triangolare e quadrata;
- strutture snelle con sezione triangolare, quadrata, rettangolare, pentagonale, esagonale, ottagonale, decagonale, dodecagonale e circolare;
- strutture snelle tipo cavo con più fili ed elementi di carpenteria metallica;
- impalcati da ponte stradale e ferroviario;
- casi particolari di accumulo neve.

Il programma risulta assai semplice nell'utilizzo, sintetico nella richiesta dei dati, approfondito nella valutazione delle azioni e sobrio nella restituzione grafica sia dell'input che dell'output.

Dispone di finestre per l'immissione dei dati, per la visualizzazione dei risultati, per il disegno grafico, per la stampa e per l'aiuto in linea.

Il programma è stato sviluppato in ambiente Microsoft Windows per cui molti comandi sono di facile utilizzo per chi opera abitualmente in questo ambiente di lavoro.

3.2. Requisiti hardware e software

- Processore da 2.00 GHz;
- MS Windows Vista/7/8/10 (sono necessari i privilegi di amministratore);
- MS .Net Framework 4+;
- 250MB liberi sull'HDD;
- 2 GB di RAM;
- Accesso ad internet e browser web.

3.3. Attivazione del software incluso

- Collegarsi al seguente indirizzo internet:

https://www.grafill.it/pass/0318_2.php

- Inserire i codici [A] e [B] (riportati nell'ultima pagina del presente volume) e cliccare su **[Continua]**;
- Accedere al **Profilo utente Grafill** oppure crearne uno su **www.grafill.it**;
- Cliccare sul pulsante **[G-CLOUD]**;
- Cliccare su **[Vai alla WebApp]** in corrispondenza del prodotto acquistato;
- Fare il *login* con le stesse credenziali d'accesso al **Profilo utente Grafill**;
- Accedere alla WebApp abbinata alla presente pubblicazione cliccando sulla relativa immagine di copertina presente nello scaffale **Le mie App**.
- Per installare ed attivare il software **VentoNeve**:
 - Cliccare sul pulsante **[Software]** della WebApp: si aprirà una scheda che riporta descrizione e caratteristiche del software, i **codici di attivazione** ed il pulsante **[Scarica Software]**;
 - Cliccare sul pulsante **[Scarica Software]** per avviare il download;
 - Installare il software facendo doppio-click sul file **88-277-0319-9.exe**;
 - Avviare il software:
 - Per utenti MS Windows Vista/7/8: **[Start]** › **[Tutti i programmi]** › **[Grafill]** › **[VentoNeve]** (cartella) › **[VentoNeve]** (icona di avvio)
 - Per utenti MS Windows 10: **[Start]** › **[Grafill]** › **[VentoNeve]** (icona di avvio)
- Compilare la maschera *Registrazione Software* e cliccare su **[Registra]**.
- Avviare il software cliccando su *Avvia software* nella finestra *Starter*.

MANUALE D'USO DEL PROGRAMMA VENTONEVE

Completata la procedura di installazione e registrazione del software (vedere capitolo precedente), avviando il programma comparirà la seguente finestra principale.

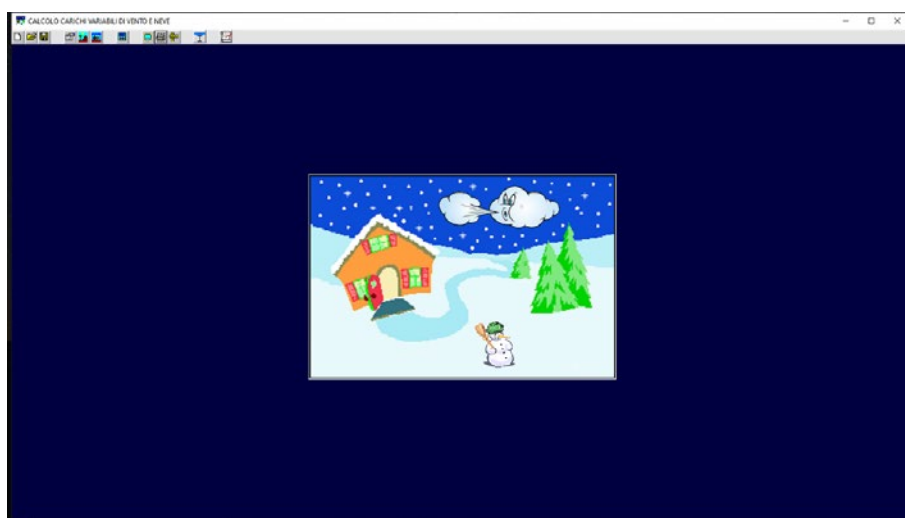


Figura 4.1.



La parte alta della finestra principale riporta il nome del programma seguito da quello del progetto corrente. Immediatamente sotto è stata collocata la barra del menu contenente tutti i comandi necessari per il funzionamento del programma.

Quando il mouse viene posizionato per qualche istante sopra ciascun comando, viene visualizzato il testo contenente una sintetica descrizione della funzione associata al comando. Ogni comando è liberamente accessibile senza una vera e propria sequenzialità di utilizzo.

Nel seguito viene riportata una descrizione sintetica delle funzioni dei vari comandi a disposizione di chi utilizza il programma, chiarendo in particolare come sono strutturati ed in che modo è possibile inserire i dati ed ottenere informazioni dal programma.

Nel contempo per alcune tipologie di costruzioni si danno dei chiarimenti sui criteri utilizzati per il calcolo delle azioni.

4.1. Creazione di un nuovo progetto

Cliccando il comando  viene visualizzata la seguente casella in cui digitare il nome o la sigla da assegnare al nuovo progetto. Quindi confermare con .

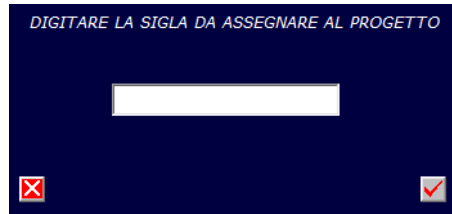


Figura 4.2.


Il programma crea una cartella con il nome della sigla assegnata che conterrà tutti i dati del progetto ed i risultati delle verifiche; il percorso per la sua lettura è:

C:\VentoNeve\Archivi\Progetti\Sigla

Contemporaneamente viene creato il file per l'apertura del progetto: «Sigla.ven» che viene salvato nella cartella: «C:\VentoNeve\Progetti\».

Se all'interno della predetta cartella esiste già un progetto con lo stesso nome il programma lo segnalerà.

4.2. Apertura di un progetto esistente

Cliccando il comando  viene visualizzata la finestra di seguito riportata dove sono indicati i nomi dei progetti esistenti.

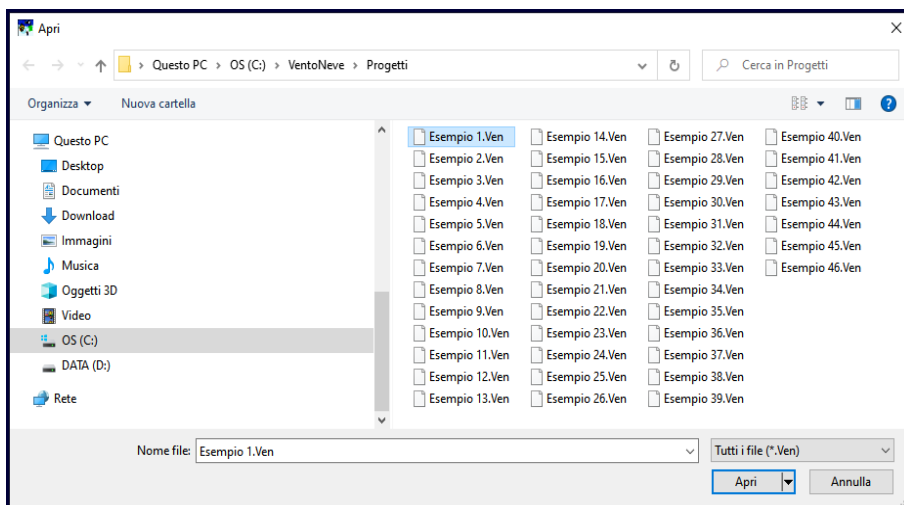


Figura 4.3.

ESEMPI SVOLTI

5.1. Premessa

Nel seguito verranno descritti alcuni esempi al fine di meglio comprendere le potenzialità del software sviluppato ed i relativi limiti.

Complessivamente gli esempi considerati sono in numero di 56; gli stessi sono stati assemblati in due gruppi: il primo, che comprende n. 46 esempi, si riferisce a casi teorici che hanno principalmente lo scopo di comprendere l'utilizzo del software, mentre il secondo gruppo riprende alcuni esempi riportati nel DT 207 R1/2018 al fine di verificare la bontà dei risultati forniti dal software.

ESEMPI DEL PRIMO GRUPPO

| Numero | Gruppo | Descrizione |
|--------|--------|--|
| 1 | A | Edificio basso con copertura a una falda piana orizzontale |
| 2 | A | Edificio basso con copertura a una falda piana inclinata |
| 3 | A | Edificio basso con copertura a due falde piane con colmo |
| 4 | A | Edificio basso con copertura a due falde con compluvio |
| 5 | A | Edificio basso con copertura a cinque falde con colmo |
| 6 | A | Edificio basso con copertura a cinque falde con compluvio |
| 7 | A | Edificio basso con copertura a falde multiple a <i>shed</i> tipo A |
| 8 | A | Edificio basso con copertura a falde multiple a <i>shed</i> tipo B |
| 9 | A | Edificio basso con copertura a falde multiple a <i>shed</i> tipo C |
| 10 | A | Edificio alto con copertura a una falda piana orizzontale |
| 11 | A | Edificio basso longitudinale con copertura a padiglione |
| 12 | A | Edificio basso trasversale con copertura a padiglione |
| 13 | A | Edificio basso con copertura cilindrica |
| 14 | B | Serbatoio cilindrico pensile |
| 15 | B | Serbatoio cilindrico alto |
| 16 | C | Muro di recinzione semplice |
| 17 | C | Muro di recinzione con schermatura |
| 18 | C | Parapetto rialzato con schermatura |
| 19 | D | Tettoia a quattro falde senza ostruzioni |

[segue]

| Numero | Gruppo | Descrizione |
|--------|--------|---|
| 20 | D | Tettoia a quattro falde con ostruzioni |
| 21 | E | Tabellone |
| 22 | F | Corpo compatto tipo Sfera |
| 23 | F | Corpo compatto tipo Antenna Parabolica |
| 24 | G | Struttura reticolare piana semplice |
| 25 | G | Struttura reticolare piana multipla |
| 26 | G | Struttura reticolare spaziale a sezione quadrata in direz. ortogonale |
| 27 | G | Struttura reticolare spaziale a sezione quadrata in direz. diagonale |
| 28 | G | Struttura reticolare spaziale a sezione triangolare |
| 29 | H | Struttura snella a sezione triangolare in acciaio |
| 30 | H | Struttura snella a sezione quadrata diagonale in acciaio |
| 31 | H | Struttura snella a sezione rettangolare in acciaio |
| 32 | H | Struttura snella a sezione decagonale in acciaio |
| 33 | H | Struttura snella a sezione circolare in acciaio |
| 34 | H | Struttura snella a sezione circolare in cemento armato |
| 35 | H | Struttura snella a sezione circolare in acciaio |
| 36 | H | Struttura snella tipo cavo metallico |
| 37 | H | Struttura snella tipo elemento di carpenteria metallica |
| 38 | K | Ponte stradale a semplice impalcato in cemento armato |
| 39 | K | Ponte stradale a due impalcati non collegati in cemento armato |
| 40 | K | Ponte stradale a due impalcati collegati in cemento armato |
| 41 | K | Ponte ferroviario a semplice impalcato in cemento armato a cassone |
| 42 | K | Ponte ferroviario a semplice impalcato in cemento armato e acciaio |
| 43 | I | Accumulo neve su copertura vicina ad una più alta |
| 44 | I | Accumulo neve su copertura con sporgenza |
| 45 | I | Accumulo neve su estremità sbalzo aggettante da una copertura |
| 46 | I | Accumulo neve su barriera paraneve emergente da una superficie |

ESEMPI DEL SECONDO GRUPPO

| Numero | Gruppo | Descrizione |
|--------|--------|--|
| 47 | A | Fabbricato industriale |
| 48 | A | Edificio multipiano per uffici |
| 49 | B | Gasometro |
| 50 | D | Tettoia ad uso agricolo senza schermature |
| 51 | D | Tettoia ad uso agricolo con schermature |
| 52 | H | Ciminiera in cemento armato |
| 53 | H | Ciminiera in acciaio |
| 54 | G | Ponte ferroviario considerato come struttura reticolare piana doppia |
| 55 | K | Ponte stradale a cassone chiuso a doppio impalcato |
| 56 | H | Elemento di carpenteria metallica |

