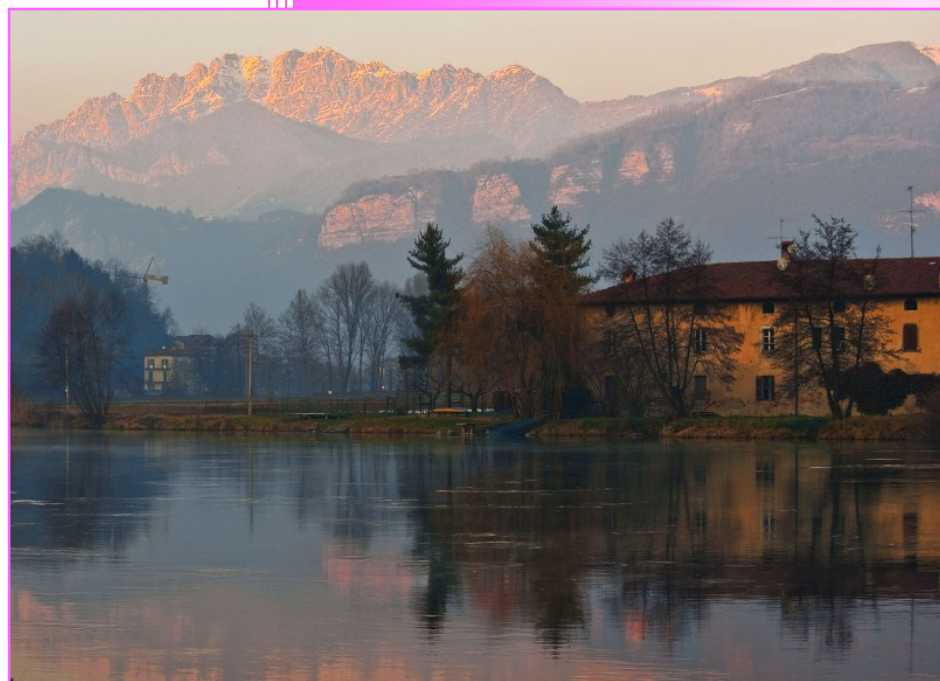




PIANO DI EMERGENZA COMUNALE
DI CISANO BERGAMASCO
(BERGAMO)
AGGIORNAMENTO 2020

COMMITTENTE:
Amministrazione Comunale

E.4 – MANUALE DI RISCHIO VENTO FORTE



Gennaio 2020

dott. geol. Alessandro Chiodelli

INDICE

1. PREMESSA	3
2. PERIMETRAZIONE DEGLI AMBITI DI PERICOLOSITÀ.....	4
3. INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI A RISCHIO.....	9
4. SOGLIE DI ALLERTAMENTO	10
4.1 Zone omogenee di allerta	10
4.2 Codici e soglie di pericolo.....	10
5. FASI OPERATIVE GENERALI.....	13
6. SCENARI DI RISCHIO LOCALE	15

1. PREMESSA

Questo documento costituisce il manuale di rischio vento forte del Piano di Emergenza Comunale di Cisano Bergamasco.

Descrive le tipologie del rischio vento forte sul territorio e le procedure da attuare in caso di evento calamitosi.

2. PERIMETRAZIONE DEGLI AMBITI DI PERICOLOSITÀ

Lo studio particolareggiato del campo del vento sulla regione richiede la disponibilità di serie storiche pluriennali di dati relativi a molte località, cosa ben lontana dalla situazione attuale. Si possono comunque utilizzare i seguenti set di dati, con tutti i limiti del caso:

- Banca dati meteorologici di ARPA Lombardia (UU. OO: Meteorologia ed Idrografia), che raccoglie i dati della rete di monitoraggio regionale.
- Banche dati nazionali di ENEA (Profilo Climatico d'Italia) ed UCEA (Banca dati Agrometeorologica Nazionale).

La prima banca dati è accompagnata da otto volumi che ne descrivono le procedure di raccolta, selezione e validazione dei dati e presenta una quantità notevole di stazioni per l'intero territorio nazionale, diviso in "Aree Climatiche" omogenee dal punto di vista dell'andamento delle principali variabili meteorologiche.

Il database UCEA, conosciuto come Banca Dati Agrometeorologica Nazionale (BDAN) è anch'esso disponibile on-line. Le stazioni lombarde disponibili sono quattro (Orio al Serio, Brescia Ghedi, Piubega e Montanaso Lombardo, vedi figura seguente): per queste stazioni è accessibile un numero variabile di parametri meteorologici a risoluzione da giornaliera a decadale, nell'intervallo di tempo 1996-2006. È interessante notare che i parametri anemologici sono disponibili per tutte e quattro le stazioni lombarde, con una risoluzione giornaliera, sino al gennaio 2007. Più specificamente per il vento, l'UCEA ha provveduto alla creazione ed alla diffusione degli "Indici Agroclimatici – Velocità e Direzione del Vento", un documento che contiene le rose dei venti valutate nelle stazioni aeroportuali nel periodo 1951-2000. I dati sono presentati in termini di percentuale mensile di eventi anemologici divisi per direzione, velocità media e velocità massima per ogni direzione.

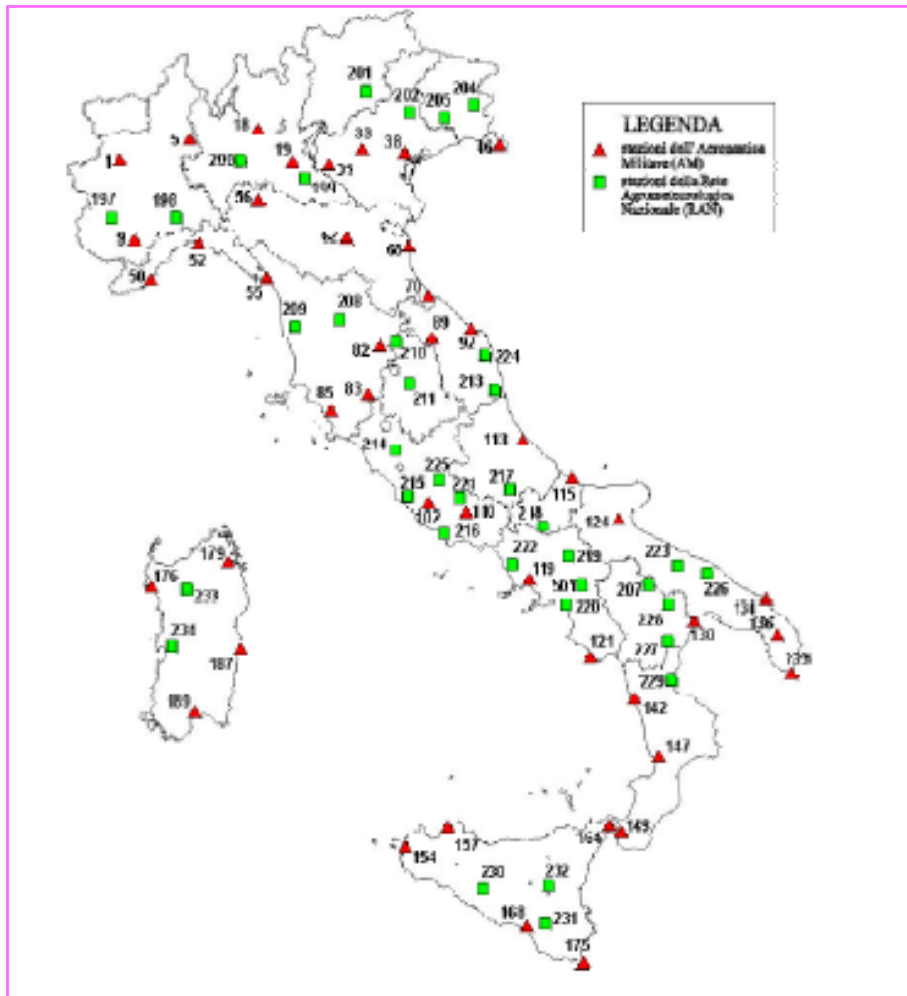


Figura 1 - Le stazioni della Banca Dati Agrometeorologica Nazionale. Per la Lombardia sono presenti Orio al Serio (n. 18), Brescia Ghedi (n. 19), Montanaso Lombardo (n. 200) e Piubega (n. 199)

Un'impronta rilevante al quadro anemologico generale lombardo è fornita dalle brezze (brezze di lago, di monte, di valle ecc.) tipiche delle situazioni di tempo stabile. Si devono anche ricordare le circolazioni tipiche delle situazioni perturbate, con i venti al suolo meridionali ed orientali.

Tali situazioni circolatorie si presentano in Lombardia con una frequenza media di 118 giorni all'anno (elaborazioni ERSAL sul periodo 1995-98) ed in tale occasione i venti possono risultare da deboli a moderati (valori dell'ordine di 2-8 m/s) anche se non sono da escludere locali intensificazioni per effetti d'incanalamento o in coincidenza con fenomeni di tipo temporalesco.

Alle situazioni temporalesche sono associate intensificazioni locali del vento che, oltre a presentare un'elevata variabilità nello spazio e nel tempo, può temporaneamente raggiungere velocità elevate, tali da costituire fonte di pericolo. In particolare, si rammentano eventi acuti come le trombe d'aria, che si producono in associazione con i temporali. Infatti, i moti verticali connessi ai cumulonembi temporaleschi provocano un richiamo d'aria dalla regione circostante che può innescare fenomeni di tipo vorticoso.

Le trombe d'aria, assimilabili nel meccanismo di genesi e di sviluppo ai tornado americani, interessano sporadicamente il nostro territorio, producendo però danni spesso rilevanti. Secondo i dati riportati da Palmieri e Pulcini (Fea, 1988) la Lombardia nel periodo 1946-73 è stata interessata da 38 trombe d'aria, con una media di circa 1,3 casi annui. Il fenomeno delle trombe d'aria è importante per la sua violenza, ma ha un'azione ristretta. I danni più gravi interessano, infatti, aree di norma al di sotto dei 5 km² (Fea, 1988).

Inoltre, devono essere rammentati i venti moderati o forti associati agli episodi di Föhn, che secondo le statistiche 1991-97 si presentano in media in 15-30 giorni l'anno. Il Föhn è un vento caldo e secco, con raffiche spesso violente, che si genera per l'impatto delle correnti umide settentrionali con l'arco alpino occidentale. Gli effetti di incanalamento, particolarmente evidenti nelle vallate con andamento nord-sud (esempio: Val Chiavenna, Ticino) possono dar luogo ad ulteriori intensificazioni del fenomeno, con raffiche che possono superare i 100 km/h. La direzione del Föhn è in genere da nord anche se sussiste la possibilità di temporanei e repentini mutamenti di direzione.

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE
AGGIORNAMENTO 2020

E.4 – MANUALE DI RISCHIO VENTO FORTE

Ai fenomeni di Föhn sono associati alcuni effetti caratteristici, che rivestono particolare significato anche ai fini della protezione civile:

- elevata probabilità di incendi boschivi;
- elevata probabilità di valanghe e slavine;
- precoce scioglimento delle nevi con aumento delle portate dei corsi d'acqua.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di velocità media oraria del vento per alcune stazioni della rete ERSAL ordinati in classi.

Classi di velocità (m/s)

Stazione	Periodo di riferimento	Ore valutate	0-0.5	0.5-1	1-2	2-5	5-10	10-25	>25
Edolo	93-97	32098	15.24	27.06	33.22	21.65	2.79	0.03	0.00
Sant' Angelo									
Lodigiano	93-97	33125	36.67	30.32	24.73	8.01	0.27	0.00	0.00
Palidano	93-97	26695	45.75	20.27	22.25	10.88	0.81	0.04	0.00
Landriano	93-97	41171	15.58	22.89	36.16	22.62	2.47	0.27	0.00
Bema	91-97	42049	37.07	18.94	25.10	15.69	2.83	0.37	0.00
Samolaco	94-97	25041	26.91	30.44	17.89	16.35	7.53	0.87	0.00

Tabella Percentuali di presenza delle velocità medie orarie del vento in classi prestabilite (stazioni della rete ERSAL).

Classi di velocità (m/s)

Stazione	Periodo di riferimento	Ore valutate	0-0.5	0.5-1	1-2	2-5	5-10	10-25	>25
Edolo	93-97	32098	1335	2371	2910	1896	245	3	0
Sant' Angelo									
Lodigiano	93-97	33125	3213	2656	2166	702	24	0	0
Palidano	93-97	26695	4008	1776	1949	953	71	4	0
Landriano	93-97	41171	1365	2005	3168	1982	217	24	0
Bema	91-97	42049	3247	1659	2199	1375	247	33	0
Samolaco	94-97	25041	2357	2667	1568	1432	660	76	0

Tabella Numero di ore medie annue con velocità medie orarie del vento in classi prestabilite (stazioni della rete ERSAL).

Da tali dati si evidenzia come i valori per le singole classi di frequenza presentino una variabilità accentuata. Tuttavia, si evidenzia un aumento dei casi di vento moderato/teso (5-10 m/s) e vento forte/burrasca (10-25 m/s) spostandosi dalla pianura verso la fascia montana, con valori più elevati (ben 660 ore annue nella classe 5-10 m/s e 76 ore annue

nella classe 10-25 m/s) per la stazione di Samolaco, che è collocata nel fondovalle della Valchiavenna, particolarmente esposto al vento.

Il dato della stazione di Sant'Angelo Lodigiano deve essere invece utilizzato con prudenza, in quanto la stazione stessa, pur rispettando le norme internazionali di collocazione, risulta inserita in un contesto che tende ad attenuare la velocità del vento.

Cisano Bergamasco

Il territorio di Cisano si colloca in un contesto prevalentemente collinare. Tenendo conto del fenomeno (per quanto infrequente) delle trombe d'aria associate all'attività temporalesca, nonché della peculiare posizione geografica, pare opportuno considerare un grado di pericolosità medio. Ad ogni modo, non esistono strumenti per zonizzare il rischio di vento forte sul territorio comunale, pertanto non si è prodotta alcuna cartografia in tal senso e non è possibile stabilire ambiti a maggiore o minore pericolosità. L'intero territorio comunale deve essere considerato egualmente a rischio.

3. INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI A RISCHIO

Tutte le strutture strategiche sono egualmente a rischio per quanto concerne il fenomeno del vento forte.

4. SOGLIE DI ALLERTAMENTO

4.1 Zone omogenee di allerta

Non sono definite zone omogenee per il rischio vento forte.

4.2 Codici e soglie di pericolo

Questo rischio considera le conseguenze indotte da condizioni di vento particolarmente intenso originato da strutture della circolazione atmosferica più ampie rispetto ai singoli nuclei temporaleschi. In particolare, l'arco alpino, sul territorio lombardo, costituisce una barriera che limita notevolmente la possibilità di eventi catastrofici, ma che influisce, al contempo, in particolari condizioni, alla genesi del föhn, che talvolta può assumere intensità rilevanti; il rischio diretto è riconducibile all'azione esercitata sulla stabilità d'impalcature, cartelloni, alberi e strutture provvisorie. Inoltre, il vento forte provoca difficoltà alla viabilità, soprattutto dei mezzi pesanti e può costituire un elemento aggravante per altri fenomeni.

Sul territorio lombardo le condizioni di vento forte si determinano quasi esclusivamente in occasioni di importanti episodi di Föhn o tramontana (venti dai quadranti settentrionali) intensi e persistenti e con raffiche di elevata intensità.

Tali situazioni risentono della interazione orografica delle correnti con l'arco alpino il cui "effetto barriera" limita notevolmente la possibilità che questo fenomeno possa assumere caratteristiche catastrofiche. In questa categoria di rischio si considerano solo le situazioni alla scala regionale e sinottica in cui il vento interessa ampie porzioni di territorio, non comprende le raffiche di vento associate ai temporali in quanto fenomeni tipici di aree relativamente più ristrette e perché incluse nel rischio temporali.

Le zone omogenee d'allerta per il rischio vento forte sono le medesime del rischio idrometeorologico.

In funzione della stagione dell'anno in cui si verificano condizioni di vento forte è possibile che il fenomeno possa essere causa di eventi naturali come crolli, distacchi

valanghivi o di origine antropica come l'interruzione di servizi tecnologici essenziali (black-out).

Sulla base delle valutazioni delle criticità attivabili territorialmente, Regione Lombardia ha ritenuto più congruo riferire le soglie alle aree situate a quote inferiori ai 1500 m s.l.m., in quanto ritenute più vulnerabili a questo tipo di rischio.

Per questo tipo di rischio vengono definiti soltanto il livello di criticità ordinaria e criticità moderata, secondo le seguenti condizioni previste:

- **NESSUN CODICE:** CRITICITÀ ASSENTE
 - velocità media oraria del vento tra 0 e 6 m/s
- **CODICE “A”:** CRITICITÀ ORDINARIA
 - velocità media oraria del vento tra 6 e 10 m/s
- **CODICE “B”:** CRITICITÀ MODERATA
 - velocità media oraria del vento superiore a 10 m/s

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE
AGGIORNAMENTO 2020

E.4 – MANUALE DI RISCHIO VENTO FORTE

La soglia di allertamento da utilizzare concretamente per la valutazione del vento forte può essere stabilita in modo empirico mediante la Scala di Beaufort, che stima la velocità del vento sulla scorta degli effetti e della percezione:

Grado Beaufort	Tipo di vento	Nodi		km/h		Effetti		Altezza delle onde (metri)
		Min	Max	Min	Max	Terra	Mare	
0	Calma	<1		<1		Il fumo si alza verticalmente	Mare piatto	-
1	Bava di vento	1	3	1	5	Il vento piega il fumo	Piccole increspature, senza creste bianche di spuma.	0,1
2	Brezza leggera	4	6	6	11	Il vento si avverte sul viso	Increspature corte ma più evidenti, con creste che non si rompono.	0,2 - 0,3
3	Brezza tesa	7	10	12	19	Il vento agita le foglie	Onde molto piccole; le creste cominciano a rompersi.	0,6 - 1
4	Moderato	11	16	20	28	Il vento solleva carte	Onde piccole che cominciano ad allungarsi; spuma più frequente e più evidente.	1 - 1,5
5	Teso	17	21	29	38	Il vento agita i rami	Onde moderate che assumono una forma più allungata; possibilità di qualche spruzzo.	2 - 2,5
6	Fresco	22	27	39	49	Il vento agita grossi rami	Onde più grandi; le creste di spuma bianca sono estese.	3 - 4
7	Forte	28	33	50	61	Il vento ostacola il cammino	Il mare si gonfia; spuma bianca al rompersi delle onde.	4 - 5,5
8	Burrasca	34	40	62	74	Il vento agita grossi alberi	Onde di media altezza e maggiore lunghezza; le creste iniziano a rompersi in spruzzi.	5,5 - 7,5
9	Burrasca forte	41	47	75	88	Il vento asporta camini e tegole	Onde alte; si formano compatte strisce di schiuma lungo la direzione del vento.	7 - 10
10	Tempesta	48	55	89	102	Il vento sradica alberi	Onde alte con creste e mare biancastro; le onde precipitano in modo intenso; la visibilità è ridotta.	9 - 12,5
11	Fortunale	56	63	103	117	Gravi devastazioni	Onde eccezionalmente alte (le navi di media stazza scompaiono per alcuni istanti); la visibilità è ridotta.	11,5 - 16
12	Uragano	>64		>118		Gravissime catastrofi	L'aria è piena di schiuma; il mare è completamente bianco; la visibilità è fortemente ridotta.	>14

Al superamento di tale soglia, si attiva la **fase di allarme** con le relative Fasi Operative specifiche per i temporali forti.

5. FASI OPERATIVE GENERALI

Le fasi operative sono azioni che l'Unità di Crisi Locale deve attivare in corrispondenza di allertamenti specifici o comunque in caso di fenomeno/evento di vento forte, secondo quanto descritto nell'Elaborato E.0 – Manuale Generale.

È importante sottolineare che le fasi operative non sono vincolate a singoli scenari di rischio locale, ma sono vevoli su tutto il territorio per qualsiasi casistica legata ad episodi di vento forte.

Le fasi si attivano a seconda della tipologia di rischio e del livello di allertamento ricevuto. Per i rischi non prevedibili si parte già dalla fase di emergenza; per i rischi prevedibili soggetti ad allertamenti regionali, vige invece il seguente schema:



La fase operativa minima da attivare è indicata nell'allertamento regionale ricevuto.

Le fasi operative sono articolate secondo il seguente schema generale, riportato da Regione Lombardia:



Nelle pagine seguenti si riportano invece le fasi operative dettagliate e calibrate sul territorio comunale, seguendo lo schema del Metodo Augustus descritto nell'Elaborato C.0 – Struttura di Protezione Civile.

6. SCENARI DI RISCHIO LOCALE

Per questa tipologia di rischio, non vengono definiti scenari di rischio locale, trattandosi di un fenomeno difficilmente declinabile in criticità localizzate: di norma sono invece le eventuali conseguenze al suolo a determinare scenari di rischio locale geograficamente ben definiti, ma in tal caso si rientra automaticamente nel rischio idrogeologico, anche se ad onor del vero è molto raro che un episodio di vento forte comporti l'attivazione di un dissesto (potrebbe accadere, in via alquanto ipotetica, in caso di collasso di alberi abbastanza imponenti giacenti su di una frana superficiale).

Mozzo, gennaio 2020

Dott. Geol. Alessandro Chiodelli

