



# REGIONE MARCHE

*Dipartimento Protezione Civile e Sicurezza del Territorio*

---

## ALLEGATO 10

# LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE URBANE



# LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE URBANE

Indicazioni operative per  
l'adeguamento dei piani comunali  
di protezione civile in relazione ai  
fenomeni ventosi e la riduzione dei  
rischi derivanti dalle alberature  
esposte

---

---

# LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE URBANE

---

## SOMMARIO

---

1	INTRODUZIONE	3
1.1	QUALE È IL PROBLEMA?	3
1.2	QUALE È LA SOLUZIONE?	4
1.3	QUAL È IL RUOLO STRATEGICO DELLA PROTEZIONE CIVILE?	5
2	ELEMENTI DEL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE	6
2.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO	6
2.2	CONCETTI DI RIFERIMENTO	6
2.3	CONSIDERAZIONI SUL PATRIMONIO ARBOREO IN CONTESTO URBANO	8
2.4	ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ – IL VENTO	9
2.5	ANALISI DELLA VULNERABILITÀ DEGLI ELEMENTI ESPOSTI (PROPENSIONE AL CEDIMENTO)	12
2.6	ANALISI DEL DANNO – PRESENZA DI TARGET/BERSAGLI	14
2.7	DEFINIZIONE DEL RISCHIO	17
3	GESTIONE DEL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE	18
3.1	INTRODUZIONE	18
3.2	MODELLO OPERATIVO E FASI DI ATTIVAZIONE IN EMERGENZA	18
3.3	GESTIONE DEL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE	20
3.3.1	FASE DI PREVENZIONE (CONDIZIONI ORDINARIE- NESSUN EVENTO)	20
3.3.2	FASE DI APPRONTAMENTO ALL'EMERGENZA (IMMINENZA DELL'EVENTO)	21
3.3.3	FASE DI GESTIONE DELL' EMERGENZA (EVENTO IN ATTO)	22
3.3.4	FASE DI SUPERAMENTO DELL'EMERGENZA (POST-EVENTO)	23
3.4	SCHEDA SINTETICA DELLE AZIONI COMUNALI PER IL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE	24
4	CONCLUSIONI	26
	Allegato I - METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO VENTO	28

---

## INDICE TABELLE

Tabella 1: Scala Beaufort della velocità del vento

Tabella 2: Scenari di vento e indicatori.

Tabella 3: Classi di aree per presenza di target. (da L. Sani e P.L. Marasco, 2007)

Tabella 4: Fasi Operative19

Tabella 5: Azioni Minime24

Tabella 6: Matrice di rischio29

---

## INDICE FIGURE

Figura 1:Alberi Pericolanti 2014/2023 (Fonte Annuario VVF)3

Figura 2:Mappa delle Zone in cui è suddiviso il territorio italiano (NTC 2018)11

Figura 3:Definizione delle Categorie di Esposizione (NTC 2018)12

Figura 4: Il cedimento degli alberi: dalla comprensione alla prevenzione (Botta-Siani)14

Figura 5: Suscettibilità dell'area di schianto (AIDTPG, 2015)15

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 QUALE È IL PROBLEMA?

Secondo le più recenti rilevazioni, oggi solo nei centri urbani dei capoluoghi di provincia ci sono quasi **tre milioni** di alberature: una media di **17 alberi ogni 100 abitanti, che in alcuni** comuni arrivano a quasi **50 alberi ogni 100 abitanti**, equivalenti a un albero ogni due cittadini. Questi alberi, **che mediamente ricoprono il 20% del territorio urbano** non solo arricchiscono il paesaggio, ma contribuiscono anche a ridurre l'inquinamento atmosferico, migliorare il microclima e incrementare il benessere delle comunità urbane. Si tratti di un successo della nostra tradizionale sensibilità ornamentale o di una rinnovata coscienza ambientale, sempre più diffusa tra la popolazione, è comunque una condizione favorevole che aumenta la resilienza delle nostre città anche nei processi di cambiamento climatico in atto.



Figura 1: Alberi Pericolanti 2014/2023 (Fonte Annuario VVF)

Questa situazione, se certamente positiva per gli aspetti di qualità ambientale delle nostre città, ci impone però alcune sfide molto importanti: in primo luogo la **complessa e difficile gestione di un patrimonio** così grande, in gran parte vetusto, in un contesto così difficile come quello urbano caratterizzato da traffico, lavori di manutenzione, inquinamento, etc., dove le alberature sono spesso lontane dalle loro condizioni ottimali di sviluppo e vita. Una gestione che, secondo i Criteri Ambientali Minimi richiesti dalla Legge<sup>1</sup>, impone ai Comuni, e in particolare agli uffici che si occupano del verde, di operare costantemente, spesso con risorse insufficienti, per garantire alle alberature un corretto sviluppo e portamento, e ai cittadini la sicurezza della stabilità soprattutto delle alberature di prima grandezza, oltre che il diritto ad una qualità ambientale oramai irrinunciabile.

<sup>1</sup> I dati sul patrimonio arboreo, raccolti da Istat nell'ambito dei dati ambientali nelle città, sono tratti dal catasto delle alberature delle città capoluogo, come richiesto dalla legge 10/2013 e dal decreto 63 del 10 marzo 2020 emanato dal ministero dell'ambiente sui criteri ambientali minimi (CAM). ANCI ha già prodotto delle Linee Guida per l'applicazione di queste norme chiamate "Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile", (MATM 2017)

In questo contesto già difficile, si aggiunge la sfida degli eventi meteorologici, oggi sempre più spesso estremi, ed in particolare i venti, che provocano o accelerano la maggior parte dei crolli parziali o totali delle alberature, provocando danni e, a volte, vittime. A riprova di questo, abbiamo assistito nel corso dell'ultimo decennio all'abnorme crescita degli interventi in emergenza dei Vigili del Fuoco, passati da meno di 3500 nel 2013 a più di 67mila nel 2023, aumentando la loro incidenza di quasi 20 volte<sup>2</sup>.

In sostanza abbiamo e vogliamo sempre più alberi, che diventano sempre più vetusti e a rischio, e che richiedono sempre più risorse per essere gestiti in condizioni climatiche sempre più sfavorevoli ed estreme.

## 1.2 QUALE È LA SOLUZIONE?

Sicuramente la soluzione di medio-lungo termine è quella di migliorare costantemente la gestione del verde, investendo maggiori risorse nella conoscenza e monitoraggio del patrimonio arboreo, in maggiori interventi di manutenzione, ed in interventi progettuali più oculati per le nuove messe a dimora.

Ma nel breve termine, o almeno fino a che non saremo riusciti a gestire in maniera evoluta e completa il patrimonio tanto da garantirci un livello superiore di sicurezza, la soluzione per mitigare danni e vittime resta quella di realizzare **azioni di prevenzione nell'immediatezza stessa del pericolo**, e cioè soprattutto quando gli eventi meteo siano stati previsti dai bollettini meteo e di allertamento del Sistema di Protezione Civile nazionale, regionale e comunale<sup>3</sup>. Queste tipo di azioni, **anticipatorie dell'emergenza**<sup>4</sup>, devono essere contenute nei piani di protezione civile comunali: rimodulate al momento dell'emergenza sulle informazioni aggiornate sullo stato del patrimonio arboreo, delle manutenzioni, e delle particolari condizioni al contorno (piogge precedenti, lavori in corso, etc), ridurre al minimo il rischio causato dalla caduta degli alberi nei parchi, negli spazi urbani o nella viabilità maggiormente esposta tramite chiusure temporanee, interdizione di attività in spazi pubblici, e ridurre in generale il rischio indicando ai cittadini i comportamenti più adeguati di autoprotezione, come, uno su tutti, la riduzione generalizzata degli spostamenti a quelli strettamente necessari.

Queste attività di **approntamento all'emergenza**, spesso già presenti nei piani di protezione civile e attuate regolarmente in molti Comuni, non possono e non devono sostituirsi alla corretta gestione del patrimonio che, "in tempo di pace", provvedono a quei passaggi fondamentali di prevenzione come il censimento, il monitoraggio, la manutenzione, ma anzi li integrano, affiancando gli uffici di gestione del verde nei momenti di maggior esposizione al rischio.

---

2 *Annuario Statistico dei Vigili del Fuoco 2024*

3 *Un'allerta, intesa come il messaggio prodotto in termini di previsione, non è sufficiente, da sola, a proteggere la popolazione. È necessario che l'informazione sul livello di rischio previsto sia "tradotta" in azioni concrete e preventive, in grado di tutelare, in primis, le persone. A un early warning, quindi, deve corrispondere una early action (EA). Solo l'integrazione e il coordinamento tra questi due elementi possono garantire in modo efficace la salvaguardia di vite, infrastrutture e altri beni, (Fondazione CIMA, IPA Flood and Fires 2023)*

4 *L'azione anticipatoria (AA) salva vite e mezzi di sostentamento prima che si verifichi un disastro umanitario, aiuta a preservare la dignità delle persone, fornisce un buon rapporto qualità-prezzo e protegge i guadagni dello sviluppo. ... L'AA assume forme diverse, ma ci sono parametri comuni: • Le azioni vengono implementate prima che si verifichi un pericolo o prima che si avvertano i suoi impatti più acuti. • L'obiettivo è ridurre i potenziali impatti umanitari dei pericoli prevedibili. • Le azioni sono progettate in base a previsioni o analisi predittive di quando e dove si verificherà un pericolo. (UNDDR 2023)*

Il proposito di queste Linee Guida è quello di promuovere, in tutti i piani comunali di protezione civile, l'inserimento delle **attività di approntamento all'emergenza** specificatamente dedicate ai fenomeni ventosi, per poter ridurre i rischi derivanti dalle alberature esposte. Tra le attività da mettere in atto ci sono tutte quelle misure di polizia urbana, di chiusura di luoghi e interdizione di attività ma anche di informazione necessarie prioritariamente per evitare vittime e ridurre i danni, e poi a superare più rapidamente possibile l'emergenza, intervenendo dove siano avvenuti crolli e schianti.

Questo naturalmente non può significare insostenibili chiusure totali delle città in caso di vento, ma un significativo e sostanziale abbattimento dei rischi, attraverso azioni adeguate e misurate che impattino il meno possibile nella normale vita e nelle attività anche economiche dei cittadini. Dal punto di vista della responsabilità pubblica, appare impossibile e inesigibile la sicurezza assoluta sui crolli delle alberature, sia perché è un compito spropositato rispetto alle risorse a disposizione, sia perché il rischio residuale, per organismi viventi quali sono gli alberi, altresì è ineliminabile. Ma dall'altro lato, appare ineludibile e obbligatorio mettere in atto tutte quelle azioni ponderate di prevenzione e soprattutto di approntamento all'emergenza quando gli eventi meteo siano previsti, sempre in termini di adeguatezza al problema, oltre che di efficienza ed efficacia.

### 1.3 QUAL È IL RUOLO STRATEGICO DELLA PROTEZIONE CIVILE?

Alla luce di quanto sopra esposto appare chiaro il **ruolo strategico** in questo contesto delle attività di protezione civile: non certo il censimento, il monitoraggio o la gestione del verde, di cui si incaricano i soggetti competenti e qualificati, e neanche tanto l'operatività negli interventi in emergenza, realizzati in gran parte dai VVF, certo supportati dai volontari e dalle squadre comunali di protezione civile. La missione strategica della protezione civile dei Comuni è quella di **definire e mettere in atto prontamente tutte quelle misure anticipatorie, di preparazione di approntamento alle emergenze**, e promuove i comportamenti di autotutela nelle altre Istituzioni e nei cittadini.

Per questo ANCI ha predisposto, in collaborazione con le strutture tecniche dei principali comuni che operano nell'ambito della protezione civile e della gestione del verde urbano, un nuovo documento operativo per migliorare **la gestione del Rischio Vento in relazione alle alberature urbane**, per garantire maggiore sicurezza alla popolazione durante eventi meteorologici avversi. Questo strumento di indirizzo è pensato per agevolare l'organizzazione delle attività di Protezione Civile a livello locale e potrà essere adattato alle specificità di ciascun territorio.

Le linee guida, che sono state elaborate tenendo conto del sistema di allertamento regionale e delle necessità del Sistema Comunale di Protezione Civile, hanno l'obiettivo, attraverso indicazioni anche pratiche rispetto al coordinamento dei piani di protezione civile con i piani di gestione del verde urbano, di ridurre i rischi collegati alla caduta di alberi o rami durante episodi di vento forte, salvaguardando l'incolumità pubblica e tutelando il patrimonio arboreo cittadino. **La gestione efficace delle emergenze legate agli alberi e al maltempo è un passo fondamentale per garantire una città più sicura e resiliente.**

## 2 ELEMENTI DEL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE

### 2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

In materia di protezione civile il quadro normativo di riferimento è individuato nel D.lgs. n.1/2018 (cd “Codice della protezione civile”), che riforma il sistema di protezione civile italiana e delinea un sistema di competenze e attività ben ripartite tra i diversi livelli di governo territoriale.

In particolare - a meno di eventi che annullino la capacità di reazione del territorio - la prima risposta all'emergenza, qualunque sia la natura e l'estensione degli effetti dell'evento, deve essere garantita dalla struttura territoriale locale, il Comune. Ogni Comune deve perciò dotarsi di una propria struttura di protezione civile e approvare con deliberazione consiliare il piano di protezione civile comunale, redatto in linea con i criteri definiti dal Dipartimento della protezione civile e con le linee guida fornite dalle strutture regionali competenti.

In materia di verde urbano, la Legge 14 gennaio 2013 n. 10 “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani” detta le disposizioni per la tutela e la salvaguardia degli alberi monumentali, dei filari e delle alberate di particolare pregio paesaggistico, naturalistico, monumentale, storico e culturale a livello nazionale e istituisce un Comitato per lo sviluppo del verde pubblico presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Il Comitato stesso ha redatto nel 2017 le “Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano”, che rispondono alla necessità di definire indirizzi tecnici omogenei sul territorio nazionale a supporto delle politiche di governo del patrimonio verde delle città e individuano quali primarie attività di gestione ottimale del verde urbano il censimento del verde, il sistema informativo territoriale, il regolamento del verde e il bilancio arboreo. Con il Decreto ministeriale 10 marzo 2020 recante “Criteri ambientali minimi (CAM) per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde” viene adottato il Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione.

In materia di effetti del vento, il riferimento principale resta le norme tecniche delle costruzioni<sup>5</sup>, che stabiliscono i criteri di progettazione delle strutture edilizie nel territorio nazionale in relazione a queste sollecitazioni; si segnala come anche, per approfondire il tema su basi scientifiche, il documento “*Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni*, elaborato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-DT 207/2008).

### 2.2 CONCETTI DI RIFERIMENTO

Vengono richiamati alcuni concetti di riferimento al fine di stabilire uno schema condiviso per la definizione delle più appropriate misure di prevenzione e contrasto al rischio considerato. Il pericolo che un albero cada è in teoria sempre presente. Se questo accade anche in assenza di vento, la risposta in termini di prevenzione è interamente nel campo delle scienze forestali e nelle tecniche di arboricoltura, ed in generale è l'oggetto di monitoraggio e valutazione nelle metodologie di gestione del

---

<sup>5</sup> DECRETO 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»

patrimonio arboreo. Infatti, l'analisi della propensione al cedimento è di norma una attività routinaria, inserita nei criteri di gestione del patrimonio, e non un'attività emergenziale. Quindi non si parlerà di rischio "arboreo" o di rischio di caduta dell'albero, poiché questo approccio, senz'altro legittimo, appartiene alla disciplina forestale e dell'arboricoltura ornamentale urbana. Se ci si pone il problema in termini di contributo della protezione civile, questo deve riguardare le fasi immediatamente precedenti, contemporanee e successive all'emergenza, il cosiddetto tempo "DI GUERRA".

Valga il parallelo con il rischio sismico: della stabilità degli edifici si occupano le professioni tecniche del geometra, geologo, ingegnere e architetto, in tempo di pace e con strumenti ordinari, quali ad esempio i regolamenti urbanistici, edilizi, delle costruzioni: la protezione civile interviene, in questo tema, solamente nella valutazione e gestione del rischio nello scenario di un evento naturale pericoloso, come il sisma.

Si analizzerà qui il pericolo della caduta degli alberi solo nel contesto di uno scenario di vento, scenario emergenziale in cui **l'approccio e l'attivazione del Sistema di Protezione Civile può servire a mitigare danni ed evitare vittime**. Il pericolo qui considerato quindi è il vento, che provoca effetti anche estremi sugli alberi propensi al cedimento. Quindi è importante richiamare alcune nozioni sulle forze del vento, e sulla classificazione degli scenari meteorologici in cui si presentano, desunte dalle vigenti Norme tecniche della costruzione<sup>6</sup>.

Dalle professioni tecniche degli agronomi e forestali si desumono invece i richiami sulle valutazioni di stabilità degli alberi e sulla loro propensione al cedimento, oltre che le metodologie di valutazione del danno potenziale, funzione come vedremo della frequentazione e presenza, nel raggio di caduta, di bersagli quali persone, veicoli, edifici.

Ai fini di protezione civile, il rischio è dunque rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo (evento) possa causare effetti dannosi su popolazione, insediamenti abitativi e produttivi e infrastrutture (elementi esposti e loro vulnerabilità), all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo. Il calcolo del rischio è materia complessa i cui principali riferimenti sono espressi nelle norme ISO 31000 e ISO 31010, ma dovendo semplificare il tema e rimandando alle citate norme per gli approfondimenti che ogni realtà locale vorrà eseguire, si può fare sintesi dicendo che la valutazione del rischio vento per le alberature si fonda sui seguenti tre elementi:

- la pericolosità: probabilità che un evento si verifichi in una certa area in un certo periodo di tempo;
- l'esposizione: elementi presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento;
- la vulnerabilità degli elementi esposti: propensione a subire danneggiamenti anche totali (crollo) in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento.

Data la complessità dell'argomento trattato, occorre specificare l'interazione tra i fattori che generano il rischio vento per le alberature, approfonditi nei capitoli a seguire. In particolare, la probabilità di caduta alberi in assenza di sollecitazioni esterne quali il vento dipende dalle caratteristiche intrinseche delle alberature - in termini di età, stato di salute, ecc. - che vengono desunte dalle mappature effettuate dai gestori del verde nelle loro attività ordinarie e che rappresentano lo strato informativo di partenza cui sovrapporre le mappature della velocità del vento.

Ai fini della definizione del rischio, occorre inoltre effettuare un'analisi del contesto urbano tramite l'individuazione delle aree (target/bersagli) che teoricamente possono subire danni a cose e/o persone a seguito dello schianto di alberi o parti di essi.

---

<sup>6</sup> DECRETO 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»

La messa in relazione della probabilità associata alla caduta di alberi o parti di essi quando sottoposti a sollecitazioni esterne dovute al vento con l'analisi del contesto urbano (target/bersagli) restituisce il Rischio Vento per le alberature.

## 2.3 CONSIDERAZIONI SUL PATRIMONIO ARBOREO IN CONTESTO URBANO

Negli ultimi anni si è sviluppata la tendenza ad incrementare il numero degli alberi in città a seguito di una maggior consapevolezza dei benefici che apportano. In tale contesto non si realizzano condizioni ottimali di vegetazione, per cui si riduce l'aspettativa di vita e si possono deteriorare le condizioni fitosanitarie e fitostatiche delle alberature, rendendole particolarmente vulnerabili alle sollecitazioni esterne - in particolare il vento - che possono condurre allo sradicamento o alla caduta a terra di parti di albero. Inoltre, i cambiamenti climatici si caratterizzano per la straordinaria intensità e frequenza dei fenomeni meteo, rendendo necessario - per i gestori del verde comunale - definire in anticipo misure e procedure di mitigazione del rischio da inquadrare nella pianificazione di protezione civile.

Sulla base dell'esperienza, delle osservazioni e delle riflessioni sviluppate dagli agronomi e dai forestali e in generale dai tecnici degli enti locali, è possibile delineare alcune concause che in concomitanza di una sollecitazione esterna contribuiscono alla caduta di alberi o parti di essi:

- il patrimonio arboreo delle città, nelle loro parti consolidate, presenta esemplari adulti e/o senescenti di grandi dimensioni (in particolare nei filari alberati, piazze, parchi e giardini);
- le formazioni arboree delle città in vari casi hanno raggiunto la conclusione del loro ciclo vitale e sono in una fase vegetativa di senescenza;
- vi è una forma di resistenza degli amministratori e dei cittadini all'abbattimento e quindi alla permanenza nell'ambito urbano di alberi prossimi alla fine del loro ciclo vegetativo, con elevata propensione al cedimento o deperimenti;
- il patrimonio arboreo è soggetto, con maggior frequenza ed intensità, all'incremento degli stress di origine:
  - a) antropica (posa sottoservizi, lavorazioni stradali, inquinamento, sollecitazioni del traffico, danni da urto, ecc.);
  - b) climatica (siccità, periodi con temperature molto elevate, piogge intense, nevicate, tempeste);
  - c) biologica (diffusione di nuovi insetti e microrganismi).

A questo si aggiunge il fatto che i soggetti arborei in ambiente urbano possono essere maggiormente esposti al vento rispetto alle alberature situate in aree forestali. L'irregolarità dei profili degli edifici può accentuare le sollecitazioni provocate dal vento, canalizzando e velocizzando le correnti d'aria, il cosiddetto effetto "canyon". Di conseguenza gli alberi nelle aree urbane, a parità di velocità media del vento<sup>7</sup>, possono essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche notevolmente superiori ai soggetti localizzati in aree aperte o forestali.

In base alle conoscenze specifiche dell'arboricoltura, gli alberi sono esseri viventi che si sono evoluti in funzione del vento: in presenza di flussi di aria oscillano dalla foglia al ramo fino al tronco per dissipare l'energia cinetica trasmessa dalla massa d'aria in movimento, trasformata in energia meccanica attraverso l'oscillazione di ogni elemento dell'apparato aereo, al fine di attenuare le

---

<sup>7</sup> Baker & Bell 1992.

sollecitazioni sull'apparato radicale. Progressivamente, in funzione della velocità del vento, quando vengono superate soglie di resistenza specifiche, la pianta rilascia parti dell'apparato aereo al fine di preservare sé stessa: prima sono rilasciate le foglie, poi i rami più piccoli e gradualmente rami di dimensione più grande, fino a giungere, nel caso di tempeste di rilevante entità, alla rottura del fusto o al completo sradicamento del soggetto arboreo. Tale comportamento è intrinseco degli alberi e come tale va approfondito, gestito e, dove possibile, mitigato con opportune attività.

- per quanto riguarda l'esistente, occorre considerare il patrimonio arboreo urbano una popolazione a turno definito e intervalli di sostituzione programmati, così da evitare di invecchiare la dotazione arborea, indipendentemente dalla sua posizione e dalla sua funzione, sia essa sociale, strutturale, paesaggistica, storica o ecologica;
- per quanto attiene alle nuove messe a dimora, sono richiesti investimenti iniziali e visione a lungo termine per il miglioramento strutturale dei siti di impianto, approccio che permette di delineare situazioni di convivenza sottoservizi/albero e infrastruttura/albero che migliorano le condizioni di vegetazione.

## 2.4 ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ – IL VENTO

Secondo le Norme Tecniche di Costruzione<sup>8</sup> il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni e sulle alberature azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici. Senza volere entrare nei dettagli dei criteri di calcolo delle sollecitazioni create dal vento, per i quali si rimanda alle citate norme, si evidenziano qui solo alcuni fattori che devono essere considerati nel valutare le zone maggiormente esposte al vento:

- la velocità base di riferimento, il cui valore di riferimento è il valore medio su 10 minuti, a 10 m di altezza sul suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II, riferito ad un periodo di ritorno TR = 50 anni;
- l'ubicazione geografica del comune, che influisce sulla velocità di riferimento: il territorio nazionale è suddiviso in 9 zone in ordine crescente di esposizione;
- l'altitudine sul livello del mare del comune o del sito da analizzare, da valutare anche in funzione di valori di riferimento assegnati alle diverse zone geografiche;
- la categoria di esposizione, suddivise in 5 classi crescenti (I-V), che dipendono anch'esse da altitudine e ubicazione geografica, oltre che dalle condizioni dell'intorno, definita come rugosità;
- dalla rugosità dell'intorno, cioè dalla presenza o meno di ostacoli come edifici urbani, altri alberi, etc.

I criteri progettuali stabiliti dalle NTC 2018 possono essere utili anche per comprendere quali siano le zone maggiormente esposte. Al fine di valutare gli scenari di protezione civile, sarà sufficiente considerare empiricamente gli effetti dei venti attesi, come previsti dai bollettini meteorologici regionali o nazionali, in funzione della loro velocità. In base a questa, i venti sono classificati in dodici gradi,

---

<sup>8</sup> DECRETO 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», cap. 3.3

secondo la scala di misura che prende il nome da Beaufort, basata sugli effetti del vento sul mare, di cui si riportano i gradi di maggior interesse per la valutazione del rischio. Nel caso del nostro paese, i gradi d'interesse per la definizione del rischio vento sono vento forte (7), burrasca moderata (8) e forte (9), e da tempesta a uragano (10-12).

Tabella 1: Scala Beaufort della velocità del vento

Scenario di Vento	Velocità (nodi)	Velocità (km/h)	Velocità (m/s)	Forza del Vento (Scala Beaufort)
Vento Forte	28 - 33	50 - 61	13,9 - 17,1	7
Burrasca moderata	34 - 40	62 - 74	17,2 - 20,7	8
Burrasca forte	41 - 47	75 - 88	20,8 - 24,4	9
Tempesta, Fortunale e Uragano	≥ 48	≥ 89	≥ 24,5	10 - 12

Tabella 2: Scenari di vento e indicatori.

SCENARIO DI VENTO	POSSIBILI EFFETTI E DANNI
Vento forte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimento di foglie e rami con sollevamento di polvere, pezzi di carta, sacchetti.</li> </ul>
Burrasca moderata	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibili localizzati danni alle strutture di pertinenza delle abitazioni (tettoie, pergolati e similari) ed agli impianti od alle infrastrutture di tipo provvisorio (tensostrutture, installazioni per iniziative commerciali, sociali, culturali, strutture di cantiere e similari, strutture balneari in particolare durante la stagione estiva).</li> <li>Possibili locali limitazioni della circolazione stradale per la presenza di oggetti di varia natura trasportati dal vento e difficoltà per particolari categorie di veicoli quali mezzi telonati, roulotte, autocaravan, autocarri o comunque mezzi di maggior volume.</li> <li>Possibili isolate cadute di rami e/o alberi, pali della segnaletica stradale e pubblicitaria.</li> <li>Possibili sospensioni dei servizi di erogazione di fornitura elettrica e telefonica a seguito di danni alle linee aeree.</li> </ul>
Burrasca forte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibili danni alle coperture degli edifici abitativi e produttivi (tegole, comignoli, antenne), alle strutture di pertinenza delle abitazioni (tettoie, pergolati e similari), agli immobili produttivi (capannoni, allevamenti, complessi industriali, centri commerciali) ed agli impianti od alle infrastrutture di tipo provvisorio (tensostrutture, installazioni per iniziative commerciali, sociali, culturali, strutture di cantiere e similari, strutture balneari in particolare durante la stagione estiva).</li> <li>Possibili limitazioni o interruzioni della circolazione stradale per la presenza di oggetti di varia natura trasportati dal vento e difficoltà per particolari categorie di veicoli quali mezzi telonati, roulotte, autocaravan, autocarri o comunque mezzi di maggior volume.</li> <li>Possibili cadute di rami e/o alberi, pali della segnaletica stradale e pubblicitaria.</li> <li>Probabili sospensioni dei servizi di erogazione di fornitura elettrica e telefonica a seguito di danni alle linee aeree.</li> <li>Possibili interruzioni (anche pianificate) del funzionamento degli impianti di risalita nei comprensori delle località sciistiche.</li> </ul>
Tempesta, Fortunale e Uragano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gravi danni e/o crolli alle coperture degli edifici abitativi e produttivi (tegole, comignoli, antenne), gravi danni alle strutture di pertinenza delle abitazioni (tettoie, pergolati e similari), agli immobili produttivi (capannoni, allevamenti, complessi industriali, centri commerciali), agli impianti o alle strutture di tipo provvisorio (tensostrutture, gazebo, strutture balneari, strutture di cantiere).</li> <li>Probabili limitazioni o interruzioni anche prolungate della circolazione stradale per la presenza di oggetti di varia natura trasportati dal vento e gravi disagi alla circolazione soprattutto per particolari categorie di veicoli quali telonati, furgonati, roulotte, autocarri, motocicli e ciclomotori.</li> </ul>

SCENARIO DI VENTO	POSSIBILI EFFETTI E DANNI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffuse cadute di rami e/o alberi di alto fusto, segnali stradali e pubblicitari.</li> <li>• Probabili sospensioni dei servizi di erogazione di fornitura elettrica e telefonica a seguito di danni alle linee aeree. Probabili interruzioni, anche pianificate, degli impianti di risalita nelle località sciistiche. Gravi disagi per le attività che si svolgono in mare e per il funzionamento delle infrastrutture portuali.</li> <li>• Possibili limitazioni o interruzioni del funzionamento delle infrastrutture ferroviarie o aeroportuali.</li> </ul>

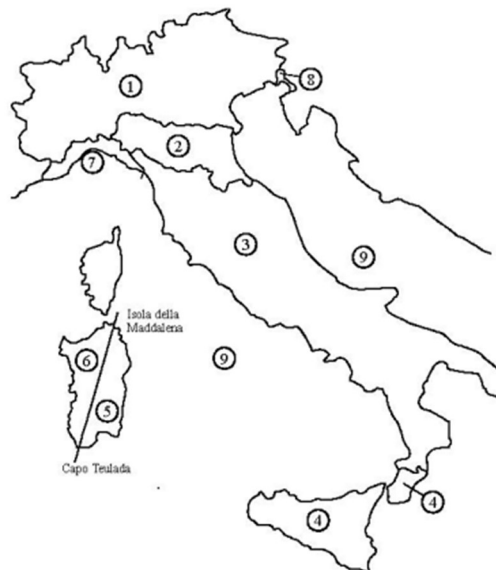


Figura 2: Mappa delle Zone di ventosità in cui è suddiviso il territorio italiano (NTC 2018)

Tabella 3: Classi di rugosità del terreno (NTC 2018)

Classe	Descrizione
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	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa) b) Lago con larghezza massima pari ad almeno 1km e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate...)

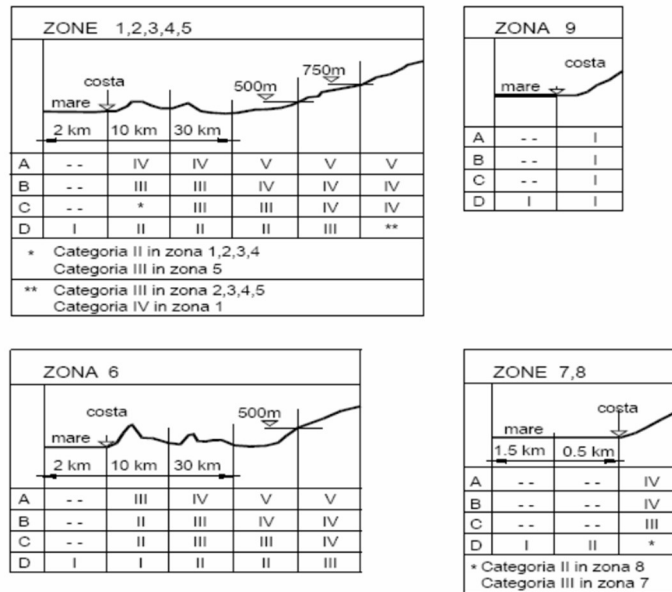


Figura 3: Definizione delle Categorie di Esposizione (NTC 2018)

## 2.5 ANALISI DELLA VULNERABILITÀ DEGLI ELEMENTI ESPOSTI (PROPENSIONE AL CEDIMENTO)

Nell'analisi di rischio la vulnerabilità, in via generale, viene definita come l'aliquota di un singolo elemento (edificio, albero, ponte, struttura, ecc.) esposto a rischio che può essere danneggiato da un evento e si esprime con un numero tra 0 (nessun danno) e 1 (perdita totale)<sup>9</sup>. Rappresenta quindi la propensione del singolo elemento ad essere danneggiato quando esposto ad un fenomeno naturale definito come pericolo.

Un altro esempio è quello della vulnerabilità sismica, cioè la propensione di un edificio a subire danni, che è chiaramente funzione delle sue caratteristiche strutturali: un edificio di recente costruzione, in cemento armato sarà di regola meno vulnerabile di un edificio antico in muratura. In alcune analisi di scenario, per esempio nel rischio idraulico, data la difficoltà di valutare esattamente la vulnerabilità, e la necessità di estendere l'analisi a tutto il territorio, si propende per associarla direttamente a categorie di danno potenziale, a seconda degli elementi esposti (D1-D4 dalle culture alle vite umane.).

Nel caso del rischio vento, risulta difficile disporre di una mappa territoriale generale con l'esatta vulnerabilità o propensione al cedimento di tutte le alberature, anche per la estrema mutevolezza delle loro condizioni nel tempo. Nell'ambito della gestione del patrimonio arboreo, questa valutazione è normalmente realizzata elemento per elemento, come una parte fondamentale delle operazioni di conoscenza del patrimonio arboreo, in quanto ne determina poi anche le opzioni di manutenzione, fino all'eventuale abbattimento. L'attività viene chiamata anche, secondo le norme ISO 31000 e ISO 31010 calcolo del rischio (*risk assesment*), intendendo le probabilità di crollo, o classificazione della propensione al cedimento delle alberature.

<sup>9</sup> Indirizzi operativi per l'attuazione della Direttiva alluvioni 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, ISPRA 2013

Nel contesto di queste linee guida, per non generare confusioni di termini, verrà chiamata genericamente la **propensione al cedimento delle alberature**, che rappresentano lo strato informativo di partenza **cui sovrapporre le mappature della velocità del vento**. Questa sovrapposizione restituisce **l'informazione di riferimento per la pianificazione di Protezione Civile**, ovvero la probabilità associata alla caduta di alberi o parti di essi quando sottoposti a sollecitazioni esterne dovute al vento

Secondo le linee guida MATTM 2017<sup>10</sup>, questa può avvenire tramite:

- **valutazione speditiva o di livello 1**, realizzata tramite ispezioni visive, in grado di identificare evidenti difetti o specifiche condizioni critiche, rapida ma poco approfondita. Indicata quando si realizza un primo approccio su una vasta popolazione, può essere efficacemente realizzata nel contesto del censimento, ovviamente svolto dalle figure professionali preposte. Evidenzia alberi morti, grandi cavità aperti, grandi rami morti o spezzati, formazioni fungine, spaccature o notevoli inclinazioni, e può determinare anche la necessità di una valutazione supplementare di ordine superiore;
- **valutazione ordinaria di livello 2**, che consiste in una ispezione dettagliata con l'ausilio di semplici strumenti (calibro, inclinometro, rotella, etc.), in grado di valutare, oltre le condizioni generali della pianta, la classe di propensione al cedimento e anche eventuali elementi presenti nel raggio di caduta, cosiddetti bersagli;
- **valutazione avanzata di livello 3**, realizzata a valle di una valutazione ordinaria con l'ausilio di strumentazioni più sofisticate e complesse, in quota o a terra con scavi, con prove di trazione, avete spesso come obiettivo la definizione della scelta ponderata di abbattimento o conservazione della pianta.

Per maggiori dettagli si rimanda alla letteratura di settore e alla citata linea guida MATTM 2017, qui basterà evidenziare che comunque, e con qualsivoglia metodo, è necessario che il patrimonio arboreo comunale sia classificato in base alla propensione al cedimento, e in assenza di dati generali, come necessità minima inderogabile, il gestore del verde dovrà essere in grado, a momento di un'allerta, di segnalare le alberature ritenute più propense allo schianto, dati venti attesi.

In un quadro ottimale, questa valutazione è rappresentata tramite mappature del patrimonio, con identificate aree di caduta in funzione delle altezze o di altre caratteristiche delle piante (inclinazione, pendenza...). Le mappature, cartacee, digitali o caricate su piattaforme on line, saranno lo strumento fondamentale per la decisione, ma dovranno essere sovrapposte ad un ulteriore elemento territoriale, determinante per la definizione finale del rischio: l'identificazione dei possibili bersagli.

---

<sup>10</sup> *Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico, MATTM,2017*



Figura 4: Il cedimento degli alberi: dalla comprensione alla prevenzione (Botta-Siani)

## 2.6 ANALISI DEL DANNO – PRESENZA DI TARGET/BERSAGLI

La caduta di un albero, dentro e fuori di un evento meteo, assume ovviamente una gravità molto diversa a seconda del contesto dove si verifica e delle persone, veicoli o beni materiali presenti nel raggio di caduta al momento della caduta. Questa analisi del danno potenziale, derivante dal cedimento indotto o meno da sollecitazioni esterne come il vento, è spesso dirimente per la definizione dei rischi correlati al vento, ed è una attività anch'essa già realizzata in ordinario nella pratica della gestione del patrimonio arboreo: è richiamata come analisi dei target o bersagli, o matrice di suscettibilità dell'area allo schianto <sup>11</sup>(MATTM 20217), o ancora classificazione delle aree in base al livello di vulnerabilità (da L. Sani e P.L. Marasco, 2007).

Lo scopo di tutte queste metodologie è quello di definire l'impatto del crollo nel suo intorno, classificando il territorio a seconda dell'intensità di fruizione, del suo valore e/o della presenza di beni. È chiaro che la suddivisione in classi proposta può essere modificata mediante adattamento alle varie realtà gestionali, così come le metodologie e/o i protocolli usati per identificare le varie classi. Quello che è importante è che ogni realtà arrivi all'evento dotata del quadro del danno potenziale.

Ancora una volta, per non ingenerare confusione nell'utilizzo dei termini, utilizzeremo per questo fattore solo la definizione di **Danno Potenziale nel contesto urbano**, riferita all'analisi dei target/bersagli, cioè degli elementi antropici presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento, come ad esempio n. persone/h oppure n. veicoli/h, edifici, beni culturali, ed altro.

<sup>11</sup> Associazione Italiana Dottori e Tecnici Pubblici Giardini nelle Linee Guida per la gestione dei patrimoni arborei pubblici, (2015)

SUSCETTIBILITA' DELL'AREA ALLO SCHIANTO DI UN ALBERO			intensità della fruizione		
			verde non fruito valore 1	verde poco fruito valore 3	verde fruito valore 5
tipologia di verde	Stradale	6	6	18	30
	Scuola	6	6	18	30
	Fabbricato	5	5	15	25
	Verde attrezzato di quartiere	4	4	12	20
	Giardini del centro urbano	4	4	12	20
	Parchi del centro urbano	3	3	9	15
	Verde estensivo (dotazione di viabilità interna e alcuni arredi)	2	2	6	10
	Verde molto estensivo (scarse dotazioni di viabilità)	1	1	3	5

LIVELLO SUSCETTIBILITA'	VALORI DI RIFERIMENTO	DESCRIZIONE SOMMARIA
Suscettibilità A - alta:	valori maggiori di 17	Conseguenze gravi
Suscettibilità B - media:	valori compresi tra 9 e 17 (inclusi)	Conseguenze significative
Suscettibilità C - bassa:	valori minori di 9	Conseguenze minime e trascurabili

Figura 5: Suscettibilità dell'area di schianto (AIDTPG, 2015)

Tabella 3: Classi di aree per presenza di target. (da L. Sani e P.L. Marasco, 2007)

ASSENTE	0	Aree non frequentate o impossibili da frequentare	Zone recintate o vietate al passaggio del pubblico. Aree inaccessibili	Aree prive di viabilità	Assenza di manufatti
	TRASCURABILE	1	Aree difficilmente frequentate	Zone a pendenza o accidentalità elevate, ostacoli o presenza di vegetazione che impedisce parzialmente l'accesso	Aree con sentieri di difficoltà elevata
BASSA		2	Aree frequentate sporadicamente	Zone e giardini condominiali di piccola estensione non predisposti all'accoglienza del pubblico	Sentieri e strade di servizio con sbarra, dislocati in luoghi di scarsa importanza ricreazionale
	3	Aree frequentate saltuariamente	Zone marginali di parchi e giardini in cui la frequentazione è rara ma non è da escludersi a priori	Sentieri e strade di servizio con sbarra, in luoghi di moderata importanza ricreazionale	Manufatti di modesto valore economico o che possono subire danni lievi
		4	Aree moderatamente frequentate	Aree di passaggio con una frequentazione limitata a certe ore della giornata. Panchine in piazze non frequentate	Piazze, strade e marciapiedi in zone residenziali poco frequentate
	MODERATA	5	Aree mediamente frequentate	Aree di passaggio con una frequentazione limitata a certe ore della giornata. Panchine in piazze non frequentate	Piazze, strade e marciapiedi in zone residenziali poco frequentate
6		Aree a forte concentrazione in certe ore	Zone di passaggio durante la giornata, aree di sosta non particolarmente frequentate	Piazze, strade e marciapiedi mediamente frequentati, parcheggi secondari	Manufatti di valore economico che possono subire danni riparabili

<b>ELEVATA</b>	<b>7</b>	<b>Aree di solito frequentate tutto il giorno</b>	Chioschi, strutture mobili in pianta stabile, panchine in piazze frequentate	Piazze, strade e marciapiedi molto frequentati, parcheggi in zone residenziali	Manufatti di valore economico che possono subire danni intensi e difficilmente riparabili
	<b>8</b>	<b>Aree molto frequentate</b>	Zone attigue a semafori, pensiline, aree attigue a punti di ristoro di discreta frequentazione. Giardini di scuole	Piazze e giardini con elevata frequentazione pedonale. Strade e marciapiedi in zone residenziali. parcheggi molto frequentati	Manufatti di notevole valore economico che possono subire danni non riparabili
<b>ESTREMA</b>	<b>9</b>	<b>Aree ad altissima frequentazione</b>	Punti di ritrovo molto frequentati, fermate di autobus, aree ludico ricreative, con infrastrutture per il gioco, panchine in prossimità di aree gioco	Strade piazze e vie di traffico elevato, marciapiedi molto frequentati tutto il giorno	Manufatti di elevato valore economico o storico
	<b>10</b>	<b>Aree ad altissima frequentazione</b>	Punti di passaggio obbligato, fermate di autobus molto frequentate, punti di ritrovo ad altissima frequentazione	Autostrade, viali di scorrimento veloce, strade di accesso a servizi di emergenza	Manufatti di elevatissimo valore economico o storico.

## 2.7 DEFINIZIONE DEL RISCHIO

Il rischio sarà il prodotto di tutti i fattori sin qui considerati, e la sovrapposizione di tutti gli strati di analisi. Al netto dei diversi metodi per rappresentarlo o calcolarlo, l'importante sarà che ogni realtà amministrativa, in corrispondenza con il livello delle sue risorse, della sua situazione e delle sue scelte, possa comprenderlo e identificarlo, per poter poi operare con le opportune misure di prevenzione, approntamento dell'emergenza e gestione del rischio. In sintesi:

- **l'analisi della pericolosità del vento** ci avviserà delle zone maggiormente esposte ai venti attesi, quando non si all'intero territorio comunale;
- **l'analisi della propensione al cedimento** fornirà una mappatura o un elenco legato a indirizzi di quali alberature, per proprie caratteristiche intrinseche, stato di conservazione, stazione, patologie o quant'altro sia più o meno propenso al cedimento;
- **l'analisi del danno potenziale** o dei target/bersagli, ci fornirà una valutazione dei danni maggiori prevedibili nelle zone maggiormente esposte o con alberature maggiormente propense al crollo;
- I tre fattori precedenti determinano **il livello di rischio** da assegnare al territorio, e aiuteranno quindi a definire le misure da adottare, in prevalenza sospensioni di attività, interdizioni a spazi pubblici o di circolazione della viabilità, da esercitare nei luoghi a maggior rischio.

In allegato si propone una metodologia di mappatura del rischio basata sull'analogia con i citati Indirizzi operativi per l'applicazione della Direttiva Alluvioni. (MATTM 2017) e sulle norme ISO 31000 e ISO 31010.

# 3 GESTIONE DEL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE

## 3.1 INTRODUZIONE

Le attività dettagliate si inseriscono nel contesto del Sistema di Allertamento del Servizio Nazionale<sup>12</sup>, finalizzato a preannunciare - ove possibile - e a monitorare gli eventi e l'evoluzione degli scenari di rischio. La rete dei Centri funzionali, costituita dal Centro Funzionale Centrale presso il Dipartimento della Protezione Civile e dai Centri Funzionali Decentrati presso Regioni e Province Autonome, svolge attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza in tempo reale dei fenomeni meteorologici con la conseguente valutazione degli effetti previsti. La vigente normativa demanda a ciascuna Regione o Provincia Autonoma di indirizzare e stabilire le procedure e le modalità di allertamento del proprio sistema di protezione civile (zone di allerta, soglie e livelli di criticità, livelli di allerta, messaggistica previsionale e di allertamento).

A livello nazionale, i Centri Funzionali Decentrati valutano gli scenari di vento previsti e gli effetti correlati in maniera diversa: alcuni hanno adottato un sistema di allerta a codice colore (allerta gialla, arancione e rossa per vento), altri utilizzano un bollettino di avviso per vento (vento di burrasca, vento di burrasca forte).

Tuttavia, il grado di previsione - sia esso codice colore allerta o bollettino di avviso - valutato dal Centro Funzionale Decentrato - o da quello Centrale nei casi in cui i Centri Funzionali Decentrati non siano attivi o siano temporaneamente non operativi - esprime un impatto standard sulle zone di allerta, relativo a condizioni medie di vulnerabilità, non tenendo conto delle criticità puntuali la cui individuazione resta di competenza delle singole strutture locali (gestori del verde e protezione civile).

Ai fini di protezione civile per il rischio considerato, la struttura locale di protezione civile definisce il proprio Modello Operativo in base al sistema di allertamento di riferimento e alle particolari condizioni di vulnerabilità del proprio territorio - sia legate agli alberi che al contesto urbano.

## 3.2 MODELLO OPERATIVO E FASI DI ATTIVAZIONE IN EMERGENZA

Per Modello Operativo in emergenza si intende uno specifico e peculiare assetto organizzativo finalizzato all'attivazione - attraverso la definizione delle principali azioni pianificabili - del Sistema Comunale di protezione civile, in funzione del livello di potenziale gravità relativa a un rischio specifico che può interessare il territorio comunale.

Il Modello Operativo Comunale prevede tre Fasi Operative Comunali, intese come sintesi delle azioni pianificate di gestione dell'emergenza che il Sistema Comunale di protezione civile mette in campo in

---

<sup>12</sup> *Indicazioni operative recanti Metodi e criteri per l'omogeneizzazione dei messaggi del Sistema di Allertamento nazionale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico e della risposta del sistema di protezione civile, DPC 2016*

considerazione degli Scenari di Rischio previsti o in atto, così come definite dalle Indicazioni operative del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 10 febbraio 2016 *Metodi e criteri per l'omogeneizzazione dei messaggi del Sistema di allertamento nazionale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico e della risposta del sistema di protezione civile*:

Come richiamato dalle citate indicazioni operative, *“l’attivazione della Fase operativa, a seguito dell’emanazione di un livello di allerta – valutazione di criticità ordinaria, moderata o elevata (cfr. Direttiva PCM 27 febbraio 2004 e s.m.i.), che corrispondono quindi rispettivamente ai codici colore giallo, arancione, rosso – quindi, non avviene in maniera automatica, ma deve essere dichiarata dai soggetti responsabili delle pianificazioni e delle procedure ai diversi livelli territoriali, anche sulla base della situazione contingente. Parimenti deve essere formalizzato il rientro a una Fase operativa inferiore e/o la cessazione dell’attivazione, quando venga valutato che la situazione sia tale da permettere una riduzione e/o il rientro dell’attività verso condizioni di normalità”*.

Tabella 4: Fasi Operative

<b>FASE OPERATIVA DI ATTENZIONE</b>	<p>Fase operativa finalizzata alla <b>preparazione delle risorse</b>, che comporta, per tutto il Sistema Comunale di protezione civile, l’essere preparati all’eventualità di un evento attraverso azioni quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la possibile attivazione del C.O.C.;</li> <li>- l’attivazione dei canali per la ricezione/trasmissione delle informazioni;</li> <li>- l’attivazione dei sistemi di comunicazione alla popolazione;</li> <li>- l’attivazione del monitoraggio sul territorio;</li> <li>- la verifica della disponibilità del volontariato di protezione civile e delle risorse logistiche, anche tramite servizio di reperibilità.</li> </ul>
<b>FASE OPERATIVA DI PREALLARME</b>	<p>Fase del <b>primo manifestarsi degli effetti</b> che potrebbero portare allo sviluppo di scenari e condizioni di allarme. Il Sistema Comunale di protezione civile si rende operativo con le azioni previste per la Fase Operativa Comunale di ATTENZIONE, implementate attraverso azioni quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il potenziamento del monitoraggio sul territorio;</li> <li>- l’attivazione delle misure necessarie alla salvaguardia e all’assistenza alla popolazione;</li> <li>- l’eventuale attivazione di locali interventi di mitigazione del rischio;</li> <li>- il costante aggiornamento alla popolazione sull’evoluzione dell’evento.</li> </ul>
<b>FASE OPERATIVA DI ALLARME</b>	<p>Fase di <b>gestione di una situazione o di un evento in atto</b> avente caratteristiche e proporzioni tali da comportare o far temere gravi danni alla popolazione e al territorio.</p> <p>Tale Fase Operativa Comunale prevede la piena operatività del Sistema Comunale di protezione civile, attraverso tutte le azioni previste per le Fasi Operative Comunali di ATTENZIONE e PREALLARME, implementate da eventuali interventi locali di contenimento delle situazioni di pericolo e azioni di soccorso alla popolazione.</p>

### 3.2.1 FASE DI PREVENZIONE (CONDIZIONI ORDINARIE-NESSUN EVENTO)

Il periodo temporale di condizioni ordinarie è principalmente dedicato alla definizione della strategia di gestione del rischio vento per le alberature e degli strumenti e azioni necessari allo scopo, identificati nelle attività di prevenzione non strutturale quali la pianificazione di protezione civile, la formazione e l'informazione alla popolazione. Ai fini di protezione civile, gli elementi chiave di cui il Comune deve già essere dotato o in alternativa da predisporre in condizioni ordinarie sono:

- **strumenti di gestione del verde urbano**, che governano la gestione del ciclo di vita delle alberature e il loro monitoraggio, in modo tale che siano applicati tutti i principi possibili di prevenzione degli schianti improvvisi, così da identificare le criticità tali da determinare rischi in caso di vento
  - a) **Censimento del verde**, finalizzato al rilievo puntuale del singolo albero area per area, possibilmente georeferenziato e integrato nel sistema informativo territoriale del Comune, secondo quanto stabilito dal Decreto ministeriale 10 marzo 2020, recante i Criteri ambientali minimi (CAM) per il servizio di gestione del verde pubblico e zonizzazione dei rischi arborei del territorio;
  - b) **Regolamento del verde**, finalizzato alla regolamentazione tecnica del patrimonio arboreo e verde in generale, ad uso degli operatori;
  - c) **Piano del verde**, che definisce la visione strategica del futuro verde della città, e che deve considerare, nelle scelte delle specie di nuovo impianto, le future problematiche di manutenzione e gestione del rischio;
  - d) **Piano di monitoraggio e gestione del verde**, anche in assenza momentanea degli altri strumenti sopra citati, quale supporto decisionale all'Amministrazione comunale per la programmazione degli interventi da realizzare nei 12 mesi, tra cui:
    - Definizione di misure di prevenzione agronomiche e forestali nelle aree più vulnerabili (es. sostituzione alberi vetusti);
    - Definizione delle priorità logistico-operative di intervento in caso di evento;
- **Mappatura velocità del vento** e identificazione di effetti locali di amplificazione delle sollecitazioni in ambito urbano, tramite studi specifici dedicati;
- **Pianificazione di protezione civile** per il rischio vento per le alberature, comprendente:
  - a) Definizione degli **Scenari di rischio**, comprendenti l'individuazione delle zone maggiormente esposte ai venti, delle alberature maggiormente propense al crollo per caratteristiche intrinseche o stato conservativo, e identificazione delle zone suscettibili di maggiori danni per frequentazione o presenza di target o bersagli;
  - b) Modello Operativo e azioni minime previste:
    - Identificazione dei **ruoli di coordinamento** in riferimento alle Funzioni di Supporto previste dal C.O.C.;
    - Definizione delle **procedure dettagliate di attivazione** del Sistema Comunale di protezione civile e delle singole Fasi Operative;
    - Definizione delle **misure preventive da adottarsi** in caso di allerta/avviso per vento (provvedimenti d'ordinanza quali chiusure al pubblico di determinate aree);
    - Definizione delle **attività logistico-operative** (es: aree stoccaggio, organizzazione squadre di intervento e dotazioni, ditte necessarie, durata turni di servizio) di intervento in caso di evento, identificando i soggetti competenti e le modalità di attivazione;

- **Organizzazione di mezzi e risorse**, sia tramite la determinazione della dotazione minima di mezzi, attrezzature e personale da garantire per fronteggiare un evento, sia mediante azioni di verifica e preparazione indirizzate al controllo delle risorse in termini di disponibilità ed efficienza, anche con il ricorso ad Accordi quadro per lavori, servizi e forniture;
- Definizione del **flusso comunicativo** prima, durante e dopo l'evento, sia interno (tecnici, operatori, valutatori, amministratori ed altri) che esterno (cittadini, referenti scuole, trasporti pubblici ed altro), specificando modalità, mezzi e tempistiche;
- Realizzazione di **campagne informative** sul rischio vento per le alberature, sulle norme comportamentali di autoprotezione e sulle misure preventive adottate dal Comune in caso di allerta/avviso per vento;
- Programmazione di **esercitazioni** che interessino i diversi soggetti coinvolti a vario titolo nella gestione del rischio vento per le alberature (es: VVF, protezione civile, Polizia Locale, gestori del patrimonio arboreo, trasporto pubblico, servizi di rete che possono essere coinvolti, volontari);
- Programmazione attività di **formazione** del personale coinvolto così da garantire il costante aggiornamento dei soggetti coinvolti e favorire l'adozione e la diffusione di procedure e linguaggi comuni.

### 3.2.2 FASE DI APPRONTAMENTO ALL'EMERGENZA (IMMINENZA DELL'EVENTO)

Il periodo temporale di emergenza è principalmente dedicato alla gestione dell'evento, con azioni di mitigazione del rischio e contenimento del pericolo, precedenti all'impatto, ed azioni contemporanee o successive al cosiddetto impatto al suolo, di eventuale soccorso e assistenza alla popolazione.

Quando si è in presenza di un'allerta/avviso per vento o condizioni avverse, si devono mettere in atto tutta una serie di azioni, che possono essere previste specificatamente nella pianificazione di protezione civile comunale, secondo la fase operativa comunale di riferimento. Le azioni previste possono anche essere integrate da valutazioni supplementari, realizzate sul momento in quanto rispondono a situazioni non contemplate nel piano, o occasionali perché derivate da situazioni momentanee (presenza di fiere, mercati, attività effimere).

In ogni caso è fondamentale che, al momento dell'emissione dell'allerta o avviso, si realizzi il **necessario confronto tra il Sindaco ed eventualmente gli uffici comunali che si occupano di Protezione Civile**, e quelli incaricati della gestione del verde pubblico e delle alberature, o gli enti esterni che abbiano simili responsabilità sul territorio comunale. Questo confronto sarà naturale e immediato in tutti i comuni di piccole dimensioni, in cui gli uffici coinvolti possano essere pochi o addirittura il medesimo ufficio tecnico, ma sarà sempre più articolato in funzione della complessità della realtà amministrativa, in particolare per i grandi centri urbani che spesso realizzano le loro attività in maniera decentrata per circoscrizione o municipio.

L'obiettivo del coordinamento tra protezione civile e gestori del verde è duplice: in primo luogo i gestori del verde, sia in presenza che in assenza di mappe di valutazione delle stabilità delle alberature o dei fattori di amplificazione locale degli effetti del vento, potranno fornire **l'informazione più aggiornata possibile rispetto alle criticità presenti e attuali**. In questo modo, l'attenzione si focalizzerà sulle criticità delle alberature realmente aggiornate, anche in funzione delle attività di monitoraggio e

manutenzione che si effettuano in ordinario, che potrebbero non essere state riportate nel piano di protezione civile<sup>13</sup>.

Nei comuni maggiori o più virtuosi, dove sono in uso **piattaforme informatiche** di gestione del verde, questi dati saranno immediatamente disponibili e geolocalizzati, e permetteranno una più rapida ed esatta valutazione del rischio. Il confronto potrà avvenire in sede di COC, o di riunioni di valutazione, o per le vie brevi, a seconda dei tempi disponibili: l'importante è che ci sia in modo da garantire l'efficacia e la adeguatezza delle misure soprattutto di quelle restrittive di circolazione e attività, che sempre generano impatti economici o di benessere nella popolazione. Risultato del confronto sarà la **scelta e adozione delle misure più adeguate** di volta in volta, a seconda della situazione contingente.

Il secondo fattore positivo di questo confronto è anche **l'organizzazione congiunta delle risorse necessarie** alla fase successiva, cioè quella della gestione vera e propria dell'emergenza, attraverso il coordinamento delle squadre operative comunali e volontarie di supporto all'insostituibile operato del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Le principali azioni anticipatorie dell'emergenza che possono esse messe in pratica sono:

- **Attivazione del sistema comunale** di protezione civile secondo le **Fasi Operative** definite nel piano di protezione civile;
- Azioni di **comunicazione alla popolazione**, tramite sito istituzionale, app, radio locali, TV locali, messaggi telefonici, messaggistica stradale e utilizzo di megafoni, circa l'evento previsto o in atto e i provvedimenti di mitigazione del rischio;
- Adozione dei **provvedimenti d'ordinanza** della Civica Amministrazione, quali l'interdizione di aree a rischio, e verifica del rispetto delle prescrizioni;
- **Monitoraggio delle situazioni arboree critiche**, anche attraverso il monitoraggio a vista nei casi più estremi;
- **Monitoraggio strumentale** dei parametri del vento, attraverso la rete di monitoraggio comunale o regionale quando disponibili, o grazie al contatto costante con i componenti sovraordinati del Sistema di Protezione Civile (Centro Funzionale Regionale, Agenzie Regionali, Centrali operative etc);

### 3.2.3 FASE DI GESTIONE DELL' EMERGENZA (EVENTO IN ATTO)

Una volta messe in atto le misure necessarie e adeguate allo scenario previsto, non resta che predisporre alla gestione dell'evento vero e proprio, e dei suoi cosiddetti **effetti al suolo**. La modalità organizzative potranno variare notevolmente a seconda degli scenari, delle fasi operative poste in essere o della complessità delle strutture comunali: il coordinamento operativo sarà assunto in prima persona dal Sindaco, dal COC o dalle strutture di protezione Civile comunali, quando presenti, nei casi di maggiore gravità, sia per forte presenza di alberature pericolanti, sia per scenari meteo più severi. Nelle situazioni ritenute di minor gravità, la gestione sarà demandata ai **Presidi di Protezione Civile**

---

<sup>13</sup> Di norma e nelle situazioni più virtuose il Piano di Protezione Civile è aggiornato una volta l'anno, e pertanto difficilmente avrà tutte le informazioni derivanti da monitoraggio e manutenzioni annuali delle alberature e zone verdi in generale.

**attivati**, integrando l'operato della Polizia Locale e dei Volontari di Protezione Civile e degli uffici responsabili della gestione del verde.

Tra le attività da realizzarsi in questa fase, in conformità con la propria pianificazione di protezione civile, ci potranno essere le seguenti attività:

- Monitoraggio del territorio in **verifica di situazioni critiche** non segnalate, e contestuale verifica dell'**efficacia delle misure di interdizione** adottate;
- Raccolta delle **segnalazioni** e coordinamento degli **interventi** in base alle priorità e alle risorse disponibili, in supporto e coordinamento con il Soccorso Tecnico Urgente, il Soccorso Sanitario e le Forze dell'Ordine;
- Raccolta di **documentazione video-fotografica dei danni occorsi**, in vista della fase dedicata al censimento dei danni, dei possibili contenziosi e per supportare l'aggiornamento del censimento del patrimonio arboreo, realizzato dai gestori del verde.

Si propone nella sezione finale del presente capitolo una scheda esemplificativa di possibili azioni da attivare in funzione del grado di criticità previsto o in atto.

### 3.2.4 FASE DI SUPERAMENTO DELL'EMERGENZA (POST-EVENTO)

Il periodo temporale del post-evento è principalmente dedicato al superamento dell'emergenza **tramite il ripristino delle condizioni** di rischio accettabile sul territorio comunale, al fine di garantire il ritorno alle normali condizioni di vita. In tale fase è utile procedere anche alla **raccolta delle evidenze valutative** delle alberature interessate da danni, sia al fine di aggiornare le analisi di propensione al cedimento del patrimonio arboreo, sia per produrre documentazione utile alle indagini di accertamento delle responsabilità nei possibili contenziosi conseguenti. Tra le azioni possibili troviamo:

- Azioni di **comunicazione alla popolazione** dedicata a fornire informazioni circa lo svolgimento delle attività di ripristino, eventualmente anche tramite un servizio di pronto ascolto;
- Analisi degli **impatti dell'evento**: valutazione visiva delle criticità, volta all'identificazione di potenziali rischi, così da stabilire le priorità degli interventi necessari al ripristino delle condizioni di sicurezza;
- Definizione della durata dei **provvedimenti d'ordinanza** posti in essere in corso di evento, ed eventuale ritiro degli stessi;
- Realizzazione degli **interventi urgenti** quali abbattimenti e rimozioni di rami o parti di chioma, rimozione di materiale a terra (rami, foglie, tronchi) e ripristino di ribaltamenti di zolle;
- Ripristino della **viabilità in sicurezza** dei tratti interessati da crolli o interventi urgenti di cui al precedente punto;
- **Assistenza alla popolazione** coinvolta, anche tramite assistenza alloggiativa;
- Censimento e stima dei **danni occorsi** utile come già detto a produrre documentazione utile alle indagini di accertamento delle responsabilità nei possibili contenziosi conseguenti;
- **Attività amministrativa** specifica relativa all'evento (somme urgenze, contributi, ecc.) necessarie per la gestione degli interventi e del ripristino della normalità;

- **Georeferenziazione** dei dati raccolti (danni, interventi effettuati, ecc.) e integrazione nel sistema informativo territoriale del Comune, dove presente.

### 3.3 SCHEDA SINTETICA DELLE AZIONI COMUNALI PER IL RISCHIO VENTO PER LE ALBERATURE

La scheda si propone come schema di attivazione del sistema comunale di protezione civile per la gestione del rischio vento per le alberature e descrive le azioni da attivare in funzione della Fase Operativa Comunale adottata a seguito della ricezione di avvisi o allerte per vento o condizioni meteorologiche avverse. Le azioni schematizzate non vanno riferite esclusivamente alle classi di velocità del vento attese, ma anche al livello di criticità delle alberature sul territorio, che potrebbero indurre a cautele maggiori anche con scenari meteo meno inclementi. Le azioni riportate sono da intendersi come generali e sono perciò da adeguare al contesto territoriale e all'organizzazione comunale di riferimento.

Il Dipartimento nazionale di protezione civile riconosce piena autonomia alle Regioni nella definizione delle Zone di allerta, delle soglie e dei livelli di criticità, dei livelli di Allerta e della messaggistica previsionale e di allertamento. Per l'individuazione delle soglie strumentali critiche per il proprio territorio, ciascun Comune fa riferimento a quanto stabilito dal Centro Funzionale competente.

Tabella 5: Azioni Minime

<b>Fase Operativa Comunale</b>	<b>Azioni minime del sistema comunale di protezione civile</b>
NESSUNA FASE OPERATIVA COMUNALE ATTIVA	<b>AZIONI DI PREVENZIONE (Censimento, Monitoraggio, etc)</b>
FASE OPERATIVA COMUNALE DI <b>ATTENZIONE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valutazione convocazione del C.O.C., anche in forma ridotta</li> <li>2. Diffusione al sistema comunale di protezione civile della messaggistica previsionale emessa dalla Rete dei Centri Funzionali, se prevista</li> <li>3. Comunicazione alla popolazione circa evento previsto o in atto e comportamenti di autoprotezione</li> <li>4. Verifica e preparazione delle risorse necessarie a gestire l'evento</li> </ol>
FASE OPERATIVA COMUNALE DI <b>PREALLARME</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Convocazione del C.O.C.</li> <li>2. Diffusione al sistema comunale di protezione civile della messaggistica previsionale emessa dalla Rete dei Centri Funzionali, se prevista</li> <li>3. Comunicazione alla popolazione circa evento previsto o in atto e comportamenti di autoprotezione</li> <li>4. Mobilitazione delle risorse necessarie a gestire l'evento</li> <li>5. Limitazioni di accesso e/o chiusure di aree a rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) e comunque di tutte le aree a verde pubblico del territorio</li> <li>6. Divieto di organizzazione manifestazioni pubbliche in aree alberate</li> </ol>

<b>Fase Operativa Comunale</b>	<b>Azioni minime del sistema comunale di protezione civile</b>
<p><b>FASE OPERATIVA COMUNALE DI ALLARME</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Convocazione del C.O.C. in seduta permanente</b></li> <li><b>2. Diffusione al sistema comunale di protezione civile dello stato di ALLARME</b></li> <li><b>3. Comunicazione alla popolazione circa evento in atto e stato di ALLARME</b></li> <li><b>4. Coordinamento con le strutture operative territoriali sovraordinate (Sala Operativa Regionale e Prefettura)</b></li> <li><b>5. Mobilitazione di tutte le risorse operative necessarie per gestire l'evento e per soccorrere la popolazione coinvolta</b></li> <li><b>6. Soccorso e assistenza alla popolazione</b></li> <li><b>7. Evacuazione e chiusura di tutte le aree alberate, se non già precedentemente interdette</b></li> <li><b>8. Sospensione di eventuali manifestazioni all'aperto</b></li> <li><b>9. Provvedimenti contingibili e urgenti a salvaguardia della pubblica incolumità</b></li> </ol>

## 4 CONCLUSIONI

La presente linea guida, oltre a identificare riferimenti generali validi per tutto il territorio nazionale, ha lo scopo principale di fornire una panoramica degli strumenti utili, alle varie e fortemente diverse realtà locali, per arrivare preparati nel fronteggiare il rischio arboreo innescato dagli eventi meteo estremi. Non sarà solo la mappatura del rischio, oppure solo la presenza di associazioni di volontariato, oppure ancora la sola dotazione di mezzi che consentirà di fronteggiare l'evento. Non sarà la sola Protezione Civile che potrà risolvere la situazione, ma soltanto l'armonica sinergia fra tutti gli elementi e i soggetti descritti precedentemente consentirà una reale gestione dell'evento, fin dove sarà possibile sulla base dei saperi disponibili: *"Ad impossibilia nemo tenetur"* ("Nessuno è tenuto alle cose impossibili").

### *Prospettive di sviluppo*

Anche sulla base dell'esperienza derivata dall'operatività è possibile evidenziare, in un'ottica di futuro sviluppo, le seguenti necessità per le attività di protezione civile connesse alla gestione del rischio vento per le alberature:

- Implementazione del Piano di protezione civile comunale con la parte relativa al rischio vento per le alberature, tenuto anche conto degli altri strumenti di pianificazione territoriale;
- Studio di un modello organizzativo che riesca a graduare gli interventi alla scala dell'evento (singolo albero, media emergenza localizzata su una porzione della città, emergenza estesa su grande parte o su tutto il territorio della città);
- Pianificazione e codifica delle procedure operative in funzione della tipologia di allerta pervenuta dalle strutture regionali o delle fasi operative comunali;
- Condivisione delle procedure operative con i soggetti coinvolti nella gestione dell'emergenza;
- Individuazione preliminare della disponibilità di personale e dei mezzi adeguati, anche attraverso la definizione di accordi quadro;
- Pre-individuazione dei siti localizzati in diversi punti della città per lo stoccaggio temporaneo del materiale (ramaglia e tronchi);
- Predisposizione di sistemi di comunicazione integrati tra Vigili del Fuoco, Protezione Civile, Polizia Locale e personale tecnico delle Amministrazioni locali;
- Organizzazione di un sistema di reperibilità del personale tecnico specializzato;
- Formazione del personale ed esercitazioni;
- Destinazione delle risorse, che andranno previste in misura adeguata agli interventi manutentivi, oltre che per quelli di forestazione e piantagione, per interventi anche strutturali, in un'ottica di bilancio a lungo termine

Questa prospettiva di attività, che potrebbero migliorare notevolmente la gestione attuale del rischio, contrasta spesso con la dura realtà della sostenibilità delle misure, soprattutto nei comuni con minore popolazione e risorse. La mancanza di investimenti in formazione, tecnologie, e soprattutto a sostegno della gestione ordinaria del verde fanno sì che la possibilità di risoluzione del problema si allontani sempre più nel tempo, come irraggiungibile obiettivo di lungo termine. lasciando alla gestione dell'emergenza il permanente compito di cercare di prevenire il peggio.

In questo scenario, la presenza di alberature con alta propensione al crollo in zone molto frequentate dovrebbe essere sempre oggetto di attenzione di provvedimenti restrittivi, o al massimo di monitoraggi a vista. Naturalmente, non sarà mai possibile o preferibile estendere chiusure o monitoraggi all'intero territorio municipale, e quindi non potrà essere mai raggiunto un livello di rischio zero, anche per la imprevedibilità delle risposte delle piante alle sollecitazioni. Ma la messa in sicurezza almeno delle situazioni di maggior rischio, ci si augura che possa contribuire ad escludere la negligenza, imprudenza e imperizia nel comportamento della pubblica amministrazione nella gestione di questo rischio.

#### *Progressione temporale, sostenibilità e diligenza media.*

Il principio che anima l'adozione di una "linea guida" deve essere quello della tensione alla costituzione di un ciclo di processo (Business Continuity Management), progressivamente più raffinato, in vista della migliore e adattiva gestione dei rischi.

Quindi –anticipando il riferimento alla metodologia di valutazione del rischio- non si può pretendere che le Amministrazioni Comunali possano, *ex abrupto*, a valle della "linea guida" essere richiamate alla osservanza pedissequa, senza inserire, in correlazione all'equazione che porta alla teoria delle responsabilità omissive, il concetto di "sostenibilità".

In altri termini, ciascun Comune, nel pieno rispetto dei valori di differenziazione e adeguatezza, deve essere invogliato dalla "linea guida" a realizzare il proprio ciclo di processo, senza che possa essere considerata la mancata applicazione della stessa (linea guida) o della metodologia di valutazione del rischio, quale parametro di riferimento per essere eletto a canone di diligenza tecnica media, lasciando gravitare nell'alveo della negligenza quanti operino al di sotto della stessa.

Sarebbe un imperdonabile errore non considerare - per l'apprezzamento del modello teorico proposto - la dura realtà della sostenibilità delle misure, soprattutto nei comuni con minore popolazione e risorse. La mancanza di investimenti in formazione, tecnologie, e soprattutto a sostegno della gestione ordinaria del verde fanno sì che la possibilità di risoluzione del problema si allontani sempre più nel tempo, se si pretende un cambio culturale ed operativo pieno e non mediato da una progressione ragionevole. In tal senso, quando difettino le risorse e la formazione, è perfettamente espressione di diligenza l'applicazione di un approccio al Business Continuity Management sganciato dalla metodologia di valutazione del rischio qui allegata; tanto a condizione che si cominci a strutturare una organizzazione per fasi operative che traguardi anche le alberature, come elementi esposti, in relazione al rischio vento, magari assumendo, in mancanza di censimenti strutturati, le fragilità note, sulla base di elementi meramente empirici.

# Allegato I - METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO VENTO

Nell'ambito della formulazione del piano, le attività di valutazione del rischio potranno essere condotte in maniera coordinata e sinergica fra diversi settori competenti, come gli uffici responsabili della gestione del verde, l'ufficio urbanistico, la Polizia Locale, e il coinvolgimento delle associazioni di volontariato.

La pericolosità associata alla caduta di alberi in contesto urbano - sottoposti a qualsiasi sollecitazione esterna (vento, pioggia, neve, frana) - può essere schematizzata come segue, tenendo conto delle caratteristiche intrinseche degli alberi derivanti dalla valutazione della vulnerabilità degli alberi:

- P3 - pericolosità elevata - probabilità di rottura rami grossi e sradicamento alberi;
- P2 - pericolosità media - probabilità di cedimenti di parti di albero;
- P1 - pericolosità bassa - probabilità di caduta fogliame e rami piccoli e movimento parti di albero;
- P0 - pericolosità nulla - nessun effetto significativo.

La seconda componente è rappresentata dall'analisi del contesto urbano, tramite l'individuazione delle aree che possono subire danni a seguito dello schianto di alberi o parti di essi. Per la tipologia di rischio considerata possono definirsi le classi di Danno potenziale come segue (MATTM, 2013):

- D4 - danno potenziale molto elevato - aree in cui possono verificarsi perdita di vite umane e ingenti danni ai beni economici, naturali, storici e culturali (zone con alberature ed elevata e continua presenza di utenza come vie alberate, parchi, cimiteri, mercati all'aperto);
- D3 - danno potenziale elevato - aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico (case isolate prossime a pendii boschivi o zone con alberature e presenza di utenza discontinua come aree residenziali);
- D2 - danno potenziale medio - aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socioeconomico (zone con alberature sparse e con scarsa presenza di utenza);
- D1 - danno potenziale moderato o nullo - aree libere da insediamenti urbani o produttivi (zone remote o senza alberature).

La messa in relazione di queste due componenti restituisce la zonizzazione del Rischio nell'ambito dell'intero territorio urbano. La definizione delle classi di Rischio deriva dall'incrocio in forma tabellare tra le classi di pericolosità e le classi di danno potenziale sopra definite.

Tabella 6: Matrice di rischio

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITÀ			
		P3	P2	P1	P0
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R3	R1
	D3	R4	R3	R2	R1
	D2	R3	R2	R1	R1
	D1	R1	R1	R1	R1

Le aree individuate sono associate a classi di rischio così definite:

- R4 - rischio molto elevato;
- R3 - rischio elevato;
- R2 - rischio medio;
- R1 - rischio moderato o nullo.

Una volta identificata ciascuna area urbana in termini di rischio è possibile mappare l'intero territorio comunale ottenendo gli Scenari di rischio di riferimento, permettendo l'aggiornamento degli interventi di prevenzione agronomici e forestali con finalità di mitigazione del rischio.