

## **GUIDA ALLA CONSULTAZIONE DEL BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA**

Il **Bollettino di Vigilanza Meteorologica**, emesso quotidianamente entro le ore 13.00 dal Dipartimento Meteorologico dell'ARPAS (Settore meteo del Centro Funzionale Decentrato della Protezione Civile), segnala i *fenomeni meteorologici significativi* previsti fino alle ore 24:00 del giorno di emissione (oggi) e nelle 24 ore del giorno seguente (domani), più la tendenza attesa per il giorno ancora successivo (dopodomani).

Tale documento riguarda esclusivamente i fenomeni meteorologici *rilevanti ai fini di Protezione Civile*, cioè quelli di possibile impatto sul territorio o sulla popolazione, in tutti gli aspetti che possono essere negativamente influenzati dai parametri meteorologici: in quest'ottica, il messaggio di vigilanza si preoccupa quindi di segnalare solo le situazioni in cui si prevede che uno o più parametri meteorologici supereranno determinate soglie di attenzione o di allarme.

Il **Bollettino di Vigilanza Meteorologica** si differenzia pertanto radicalmente, nella forma, nella sostanza e nei fini, dai classici *bollettini di previsione meteorologica*: se questi ultimi tracciano genericamente l'evoluzione del tempo atteso nelle ore e nei giorni a venire, segnalando - ad esempio - tanto le deboli piogge o pioviggini quanto i venti moderati, i mari poco mossi o le leggere foschie, nel messaggio di vigilanza i vari parametri meteorologici saranno citati solo quando si prevede che assumeranno valori tali da determinare *scenari significativi*; in tal caso, la previsione è inoltre effettuata spingendosi al massimo dettaglio possibile per quanto riguarda i quantitativi, la localizzazione e la tempistica dei fenomeni attesi, compatibilmente con il grado di incertezza insito in qualsiasi previsione dello stato futuro dell'atmosfera.

Il documento è costituito, per ciascuna scadenza analizzata (oggi, domani e dopodomani), da una parte testuale e da una grafica. La **parte testuale** riporta le previsioni elaborate quotidianamente sul territorio regionale ai fini di protezione civile e ad essa si rimanda per il quadro completo, quantitativo e qualitativo, dei fenomeni significativi previsti. La **parte grafica** del bollettino di vigilanza meteorologica vuole esserne una sintesi con caratteristiche d'immediatezza visiva, per forza di cose non esaustiva di tutti i dettagli e delle informazioni contenute invece nella *parte testuale*, e si compone di pittogrammi rappresentativi dei più rilevanti fenomeni previsti.

Per ciascuna grandezza si valuta il superamento o meno di una certa soglia di significatività ai fini di protezione civile. Qualora per nessuna grandezza il valore previsto superi la propria soglia di significatività, entro i margini d'incertezza intrinseci nella previsione, nella parte testuale si riporterà soltanto la dicitura *niente da segnalare* e nella parte grafica nessun simbolo; altrimenti nella parte testuale saranno indicate tutte le grandezze considerate, si entrerà nel dettaglio per quelle di rilievo e s'indicherà *niente da segnalare* per le altre, mentre nella *parte grafica* si utilizzerà il pittogramma riferito allo scenario più rilevante tra quelli descritti nella *parte testuale*. Nel caso, per esempio, di una previsione di "venti forti, fino a burrasca lungo le coste occidentali" segnalata nella *parte testuale*, il simbolo adottato nella parte grafica sarà quello di "burrasca", nel caso della descrizione "temporali sparsi con cumulati moderati, localmente elevati", i simboli adottati nella *parte grafica* saranno due: "rovesci o temporali sparsi" e "elevati".

Nella *legenda dei simboli*, che contiene la casistica dei fenomeni presi in considerazione e che viene sempre trascritta nella quarta pagina del Bollettino di Vigilanza, si riporta una descrizione essenziale di ogni singola voce, mentre il presente documento aggiunge per ciascuna grandezza ulteriori specifiche di dettaglio che si ritiene opportuno tenere a disposizione dell'utente.

## Precipitazioni - caratteristiche e quantitativi

I simboli di questa sezione identificano le caratteristiche nella tipologia delle precipitazioni previste e nella loro distribuzione spaziale, secondo la classificazione indicata in legenda.

Precipitazioni		
Simbolo	Termine descrittivo	Cumulato (mm) nell'intervallo di tempo considerato
<b>D</b>	Deboli	$5 \leq \text{cumulato} < 20$
<b>M</b>	Moderati	$20 \leq \text{cumulato} < 60$
<b>E</b>	Elevati	$60 \leq \text{cumulato} < 100$
<b>EE</b>	Molto elevati	$\text{cumulato} \geq 100$

Precipitazioni	
	Piogge isolate
	Piogge sparse
	Piogge diffuse
	Rovesci o temporali isolati
	Rovesci o temporali sparsi
	Rovesci o temporali diffusi
	Neve

Il simbolo della goccia è relativo a precipitazioni non impulsive, ovvero fenomeni la cui intensità, in termini di rate orario di precipitazione, si stima inferiore ai 10 mm/h. Il carattere può essere isolato, sparso o diffuso, indicato nel pittogramma con un numero progressivo di gocce o con una dimensione crescente del pittogramma della scarica nel caso di "rovesci o temporali", secondo la classificazione riportata nella tabella seguente:

Isolato	I fenomeni interessano meno del 20% della zona di vigilanza alla quale sono riferiti
Sparso	I fenomeni interessano dal 20% al 60% della zona di vigilanza alla quale sono riferiti
Diffuso	I fenomeni interessano più del 60% della zona di vigilanza alla quale sono riferiti

Quando è presente il simbolo con più gocce, c'è da attendersi che l'entità della cumulata prevista nell'intervallo considerato, indicata dal simbolo corrispondente (deboli, moderati, ecc.), non si discosti troppo dal dato medio areale.

Nel caso dei fenomeni impulsivi, cioè a carattere di rovescio o di temporale, simbolicamente riconoscibili dal pittogramma della scarica, la cumulata prevista può, invece, differire abbondantemente dal dato medio areale e verificarsi anche in un ristretto sotto-intervallo di tempo. I rovesci e i temporali sono, infatti, fenomeni capaci di liberare in breve tempo e in un'area talvolta anche molto ristretta, una considerevole quantità di energia, dando luogo a manifestazioni spesso piuttosto forti, a volte anche violente, e capaci di apportare significative precipitazioni in intervalli più o meno brevi di tempo che possono andare da pochi minuti nel caso di occasionali rovesci, ad alcune ore nel caso dei temporali autorigeneranti e persistenti.

A livello di fenomenologia, la caratteristica del temporale è quella di dar luogo a fulminazioni, tipicamente accompagnate da raffiche di vento e da precipitazioni sotto forma di rovescio (pioggia, grandine o neve, a seconda delle condizioni termodinamiche). Quando si prevedono fenomeni a carattere temporalesco, sussiste sempre il rischio che essi assumano forte intensità, ove la dicitura "forte intensità" può riguardare uno o più dei seguenti aspetti:

- *rate* istantaneo od orario della precipitazione,
- intensità delle raffiche di vento,
- frequenza delle scariche elettriche.

Per motivi intrinseci alla fisica stessa del fenomeno temporalesco e alla sua elevata imprevedibilità, la localizzazione esatta dei temporali, l'intensità con cui essi si manifesteranno e l'evoluzione spaziale del fenomeno durante il suo tempo di vita, sono impossibili da determinare a priori; quello che si può fare in sede di previsione è individuare le situazioni potenzialmente favorevoli all'innescio dei temporali, delineare l'area all'interno della quale è più probabile che essi si verifichino, eventualmente circoscrivere la fascia oraria in cui tale probabilità sarà più spiccata e caratterizzare l'estensione spaziale dei fenomeni previsti, distinguendo fra:

- **temporali isolati** (singole celle termoconvettive: interessano zone molto limitate e di localizzazione incerta all'interno di una certa area ma, in alcuni casi, impossibili da identificare a priori; le associate precipitazioni possono comunque assumere carattere di particolare intensità e/o persistenza);
- **temporali sparsi** (cluster di multicelle o numerose celle singole: interessano una certa area in modo discontinuo e disomogeneo, dando luogo a precipitazioni che puntualmente, con localizzazioni generalmente impossibili da identificare a priori, possono assumere anche carattere di particolare intensità e/o persistenza);
- **temporali diffusi** (linee di multicelle o sistemi convettivi a mesoscala: interessano gran parte del territorio specificato, dando luogo a precipitazioni che tipicamente assumono anche carattere di particolare intensità e/o persistenza).

La simbologia riportata nella parte grafica del bollettino identifica a quale di queste tre classi appartengono i fenomeni previsti, all'interno delle varie Zone di Vigilanza Meteorologica. La versione testuale del bollettino può eventualmente aggiungere, a seconda dei casi, alcuni elementi qualitativi, come caratterizzare la frequenza e/o la durata dei fenomeni, segnalare l'eventualità di grandinate, ecc. (esempi: rovesci o temporali sparsi con possibilità di locali grandinate; rovesci o temporali diffusi e frequenti; rovesci o temporali isolati a prevalente evoluzione pomeridiana, ecc.)

E' opportuno sottolineare il fatto che la caratterizzazione spaziale dei rovesci o temporali (isolati, sparsi o diffusi) non corrisponde in alcun modo, in linea generale, ad una classificazione dell'intensità né della persistenza dei fenomeni stessi: vale a dire che un temporale isolato non è necessariamente meno intenso o meno persistente di un sistema temporalesco diffuso, dipendendo il tutto di volta in volta dalle peculiari dinamiche atmosferiche, dai flussi sinottici, dalle configurazioni alla mesoscala, dai valori degli indici di instabilità, dalle caratteristiche termodinamiche delle masse d'aria in gioco, dal profilo verticale

dell'atmosfera, dall'interazione delle celle temporalesche con l'orografia e da molte altre variabili.

Rispetto alle precipitazioni non impulsive, va sempre considerato che i fenomeni convettivi a carattere di rovescio o temporale si verificano con una distribuzione estremamente irregolare e discontinua sul territorio, dando luogo a quantitativi pluviometrici molto diversi anche tra località vicine o addirittura contigue (specie se si tratta di temporali isolati o sparsi). Inoltre, la già rimarcata estrema imprevedibilità dei fenomeni a carattere impulsivo introduce un elemento di forte incertezza sui quantitativi di precipitazioni che tali strutture saranno in grado di scaricare al suolo, così come sulla possibilità che le cumulate complessive del fenomeno vadano a distribuirsi, nell'arco del tempo di vita del temporale, lungo una striscia di territorio di una certa estensione piuttosto che cadere tutte su una stessa area di ristrettissima estensione.

Pertanto, quando associato a una determinata Zona di Vigilanza compare il simbolo della scarica, c'è da attendersi che il *range* di valori cumulati previsti possa non coprire interamente quello dei valori che si registreranno, bensì corrisponda alla cumulata attesa in un numero significativo di località all'interno dell'area medesima, fermo restando che, in un sottoinsieme più limitato di tali punti, potranno verificarsi piogge anche più intense e persistenti, capaci quindi di dar luogo ad una cumulata maggiore, talvolta anche molto maggiore, di quella indicata. In linea generale, tale indeterminazione risulta tipicamente più ampia per i fenomeni impulsivi a carattere isolato, la cui fisica, tra l'altro, si svolge su scale spazio-temporali che i modelli numerici non sono attualmente in grado di risolvere.

Tale grado d'incertezza, sia nella localizzazione che nei quantitativi, è insito nel carattere dei fenomeni a carattere temporalesco, pertanto la reale possibilità di una previsione riportata nel bollettino di vigilanza meteorologica è quello di circoscrivere, il più possibile ma non oltre certe soglie di dettaglio, tanto l'area in cui si stima che fenomeni di questo tipo possano accadere, quanto il *range* degli apporti pluviometrici impulsivi a cui essi potranno dar luogo.

I valori tipici delle grandezze meteorologiche associate alle precipitazioni convettive possono essere descritte facendo uso della terminologia esposta nella tabella seguente, dove l'intensità va intesa soltanto come quella che ci si attende puntualmente in un numero significativo di località dell'area interessata ma, come spiegato poc'anzi, potendo essere anche molto diversa in altre località della stessa area.

Rovesci e temporali - Valori tipici delle grandezze associate							
	Precipitazione oraria	Dati radar	Durata	Tipologia	Fulminazioni	Grandine	Vento
<b>Rovescio / temporale breve</b>	< 20 mm		15-30 minuti (breve)	Convezione non organizzata (monocellulare)	Assenti o rare	Assente	Raffiche isolate
<b>Temporale</b>	< 30 mm		30 minuti – 1h (breve/media)	Convezione non organizzata o organizzata (monocellulare, multicellulare)	Frequenti	Possibile	Possibili raffiche superiori ai 20 m/s
<b>Temporale Forte</b>	> 30 mm	R >50dbZ per almeno 30' Top > 10 km	1h (media)	Convezione in genere organizzata (es. multicellulare, anche supercella)	Molto frequenti	Probabile	Probabili raffiche di vento superiori a 20 m/s, possibili trombe d'aria
<b>Temporale forte e persistente</b>	> 30 mm (> 70 mm/3h)	R>45 dbZ per almeno 1-2h Top > 10 km	2 – 3 ore (lunga)	Convezione fortemente organizzata (es. multicellulare supercella MCS, V-Shaped)	Molto frequenti	Probabile	Probabili raffiche di vento superiori a 20 m/s, possibili trombe d'aria

Si rimarca ancora che la versione testuale del bollettino costituisce la previsione vera e propria ed è tramite quella che il meteorologo fornirà i dettagli previsti e potrà precisare, a seconda



dei casi, alcuni elementi quali-quantitativi dei fenomeni attesi, per esempio caratterizzarne la frequenza e/o la durata, l'evoluzione spazio-temporale o segnalare l'eventualità di grandinate. I simboli possono coesistere in presenza di un'eterogeneità (impulsive e non) delle precipitazioni.

Infine, il **simbolo del fiocco** (pittogramma ❄️) identifica il previsto **carattere nevoso della precipitazione** con accumuli al suolo su di una superficie piana e valori quantitativi previsti di neve fresca riferiti all'equivalente in acqua. Lo spessore della neve accumulata al suolo, espresso in centimetri, è in media equivalente ai millimetri di acqua contenuta nella neve sciolta; la corrispondenza tra centimetri di spessore della neve e quantità d'acqua equivalente non è però costante, dipende dal tipo di nevicata e in quella accumulata varia con la progressiva compressione del manto nevoso. Le previsioni di precipitazione sono generalmente espresse in millimetri: se, per esempio, la previsione fosse di 10 mm di precipitazione, in caso di neve l'accumulo al suolo previsto sarebbe di circa 10 centimetri, che andranno ad aggiungersi allo spessore eventualmente già presente. Non sono, invece, presi in considerazione i possibili effetti derivanti dall'azione del vento: si fa osservare che in caso di nevicata con intensa ventilazione si potranno avere accumuli locali, ad esempio a ridosso di ostacoli, ben maggiori rispetto a quelli previsti. Il simbolo del fiocco, quando presente, segue sempre gli altri simboli dedicati alle precipitazioni e non compare mai senza di essi.

Nella **parte testuale** del **Bollettino di Vigilanza Meteorologica** si fornisce anche un'indicazione della **quota neve prevista** (cioè della quota, riferita al livello del mare, al di sopra della quale la precipitazione raggiunge il suolo in forma di neve e non di pioggia). Si sottolinea che la quota neve è un parametro che - a parità di profilo termico verticale dell'atmosfera - può variare anche di qualche centinaio di metri su distanze orizzontali di poche decine di chilometri in linea d'aria, in base alla morfologia ed alla climatologia del territorio. La previsione della neve, sia in termini di quota a cui avviene il fenomeno, sia in termini di accumuli al suolo previsti, va quindi sempre interpretata come un dato medio, stimato in condizioni standard che non possono però tenere conto delle peculiarità della singola valle o del singolo pendio, né tantomeno delle specifiche caratteristiche fisiche e termiche di ogni porzione di superficie (con differenze che in termini di accumuli possono essere anche notevoli, ad esempio, fra aree verdi e zone asfaltate).

## Temperature

I simboli di questa sezione si possono riferire, a seconda di quanto esplicitamente riportato nella versione testuale del bollettino, al superamento di determinate soglie di caldo o di freddo o ad eventuali repentine variazioni della temperatura previste nell'arco delle 24 ore; seguendo gli standard internazionali, la quota di riferimento è posta a due metri dal suolo e l'unità di misura è il grado Celsius (°C). Nel caso delle temperature minime si considerano le zone di pianura, cioè al di sotto dei 200 metri, trascurando quindi le zone di collina e montagna dove, in inverno, è implicita la possibilità di temperature basse o molto basse.

Temperature	
	Elevate o in sensibile aumento
	Molto elevate o in marcato aumento
	Basse o in sensibile diminuzione
	Molto basse o in marcata diminuzione



In particolare:

- per **elevate** s'intendono temperature massime **maggiori di +34 °C**;
- per **molto elevate** s'intendono temperature massime **maggiori di +37 °C**;
- per **basse** s'intendono temperature minime in pianura **minori di +2 °C**;
- per **molto basse** s'intendono temperature minime in pianura **minori di -3 °C**;
- per **sensibile aumento/calò** si intendono variazioni (rispettivamente positive/negative) di **almeno 5 gradi centigradi rispetto al giorno precedente**;
- per **marcato aumento/calò** si intendono variazioni (rispettivamente positive/negative) di **almeno 10 gradi centigradi rispetto al giorno precedente**.

Per non generare confusione si riporta **solo un simbolo** per volta, quello che rappresenta il fenomeno previsto più significativo.

Si ricorda ancora che **nella versione testuale del bollettino si esplicita il massimo contenuto possibile della previsione**; nel caso delle temperature si specifica, di volta in volta, se, per esempio, l'aumento o il calo previsti riguardano le temperature massime (tipicamente diurne) o quelle minime (tipicamente notturne).

## Ghiaccio sul manto stradale

Le *gelate* rappresentano un problema rilevante ai fini di protezione civile nei casi in cui a quote collinari o di pianura, in concomitanza di temperature minime prossime o inferiori allo zero Celsius, la presenza di acqua per depositi precipitativi, o comunque un adeguato apporto di umidità, può determinare la formazione di **ghiaccio sul manto stradale e sui marciapiedi** (pittogramma ❄️); a questo scopo si considerano solo le zone di territorio regionale al di sotto dei 600 metri (pianura e collina), trattandosi di un fenomeno usuale nella stagione invernale alle quote più elevate (montagna).

## Vento

L'intensità del vento su una data Zona di Vigilanza è espressa con un termine indicante l'intervallo in cui si prevede cadrà la velocità del vento orizzontale a dieci metri dal suolo calcolata come valor medio scalare su un periodo temporale di osservazione di dieci minuti; ai fini di protezione civile, l'intensità media prevista (mediata su base temporale pari a dieci minuti) è d'interesse oltre la soglia dei 22 *nodi* (corrispondenti a circa 11 *m/s* e 40 *km/h*) e solo in tal caso sarà riportata nel Bollettino di Vigilanza. La classificazione aggettivale riportata in legenda è descritta facendo riferimento ai gradi della scala internazionale di *Beaufort* che ha il vantaggio di essere facilmente riconducibile ai fenomeni che il vento provoca, secondo le modalità illustrate nella tabella.

La direzione del vento è quella da cui il vento proviene, ed è normalmente indicata facendo uso dei punti cardinali. Ove espressa in gradi sessagesimali si associa convenzionalmente il valore 0° alla direzione Nord; i valori della direzione aumentano ruotando in senso orario (quindi ad esempio venti con direzione 90° sono da intendersi come provenienti da Est).

A causa della notevole variabilità della velocità del vento in funzione dell'altitudine, della conformazione del luogo e della rugosità del terreno, dal punto di vista climatologico vi sono zone (tra le quali la prima fascia costiera, le isole, le parti esposte delle zone collinari e i crinali dei rilievi maggiori) dove il vento soffia con maggior intensità rispetto alle zone di pianura. Inoltre, per effetto della turbolenza nei bassi strati atmosferici, **sono sempre presenti** delle



rapide variazioni della velocità rispetto all'intensità media del vento (tipicamente considerata su base temporale di 10 minuti), **le cosiddette raffiche**, che possono dar luogo a **forti e improvvisi picchi di velocità del vento rispetto all'intensità media**. Inoltre, come già evidenziato, tra le caratteristiche dei fenomeni convettivi (rovesci e temporali) vi è quella di dar luogo a precipitazioni tipicamente accompagnate da locali raffiche di vento di direzione indipendente da quella del vento medio e talvolta anche di elevata intensità.

VENTO						
		scala Beaufort	velocità (nodi)	velocità (m/s)	velocità (km/h)	descrizione sintetica dei fenomeni provocati
	Forte	6 7	22-27 28-33	10,8 – 13,8 13,9 – 17,1	40 – 49 50 – 61	- Grossi rami in movimento; difficoltà nell'uso degli ombrelli. - Interi alberi in movimento; camminando controvento si prova fastidio in faccia.
	Burrasca	8 9	34-40 41-47	17,2 – 20,7 20,8 – 24,4	62 – 74 75 – 88	- Si spezzano i rami degli alberi; generale impedimento all'avanzamento. - Si verificano leggeri danni alle costruzioni (si spostano piccoli oggetti e le tegole).
	Tempesta	10 12	≥ 48	≥ 24,5	≥ 89	- Considerevoli danni alle abitazioni; sradicamento di alberi; onde molto alte in mare. Fino a danni ingenti su vasta scala anche in breve tempo.

Per ulteriori dettagli riguardanti la previsione dei venti (per es. direzione di provenienza, tempistica nell'intensificazione/attenuazione o nella rotazione delle correnti al suolo, ecc.) si rimanda ovviamente alla parte testuale del Bollettino di Vigilanza meteorologica, di cui – come già detto – la mappa dei fenomeni meteorologici significativi vuole essere solo una sintesi grafica.

## Visibilità

In certe condizioni atmosferiche, in particolare la notte, all'alba e al tramonto, in prossimità del suolo il vapore acqueo presente nell'aria può condensare sotto forma di minuscole goccioline d'acqua che rimangono sospese, si tratta a tutti gli effetti della formazione di una nube a contatto con il suolo; in questo fenomeno meteorologico sono modificate le proprietà ottiche dell'aria fino ad avere una limitazione della visibilità degli oggetti (pittogramma =).

Quando la visibilità così ridotta è compresa fra 1 e 10 km si parla di **foschia**, in particolare di foschia densa al di sotto dei due chilometri, mentre si parla di **nebbia** se la visibilità risulta inferiore a un chilometro.

## Mareggiate

Il vento che soffia lungo tratti di mare ampi e liberi induce la formazione di un moto ondoso con altezza dell'onda che va progressivamente crescendo con l'intensità e la persistenza del vento stesso. L'altezza del moto ondoso a costa dipende da vari fattori tra cui la profondità, il tipo di fondale e l'esposizione della costa, oltre che dal periodo del moto ondoso (mare vivo o mare morto) e sebbene strettamente correlato all'altezza del moto ondoso al largo ne può differire anche in maniera sostanziale. Lungo le coste esposte a venti d'intensità almeno forte (a partire da forza 7 scala Beaufort) che spirano con continuità dal largo per un tempo sufficientemente lungo, il moto ondoso che raggiunge la costa può avere un'intensità tale da far sì che la massa d'acqua coinvolta subisca una rapida e violenta traslazione che si abbatte rovinosamente sulla riva: questo fenomeno prende il nome di **mareggiata**.



Perché una mareggiata possa aver luogo è quindi importante che un esteso tratto di mare aperto sia esposto ad una ventilazione intensa e persistente, e quando ciò accade il tratto di mare coinvolto si definisce *fetch*. Maggiore è il *fetch* maggiore sarà l'intensità del moto ondoso e quindi maggiore l'intensità della mareggiata.

La segnalazione di mareggiata non può che esprimere una sorta di impatto standard relativo a condizioni medie di vulnerabilità, differendo i parametri d'impatto in maniera sostanziale da un tratto di costa all'altro.

Con le condizioni di mare e vento sopra indicate, nel segnalare il fenomeno delle mareggiate è usuale la dicitura ***mareggiate sulle coste esposte*** (pittogramma ) , poiché a parità di altre caratteristiche la mareggiata è tanto più dannosa quanto più perpendicolare è la direzione del vento rispetto alla linea di costa. Sulla parte grafica le mareggiate sono segnalate con apposito pittogramma, mentre la parte testuale, quando possibile, meglio le caratterizza.

Si precisa che ai fini di protezione civile non è invece d'interesse, né di competenza, segnalare lo stato del mare al largo.