RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 31/01-01/02/2012

(redatto da L. Onorato, B. Turato)

Abstract 1
1 Analisi meteorologica 1
2 Dati Osservati 7
2.1 Analisi anemometrica 7
2.2 Temperature 8
2.3 Analisi nivologica 11
2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti 13
3 Conclusioni 13

Abstract

Dopo un gennaio relativamente mite (caratterizzato da un'anomalia termica media di circa 1,5 °C sull'area genovese), verso la fine del mese l'anticiclone Russo ha cominciato ad evidenziare un deciso rinforzo ed una progressiva espansione verso il continente europeo. Tra il 28 ed il 29 gennaio la conseguente discesa d'aria più fredda dall'Europa settentrionale ha alimentato una circolazione depressionaria sul Mediterraneo occidentale responsabile, della prima nevicata della stagione invernale 2011-2012 sulla Pianura Padana occidentale e sull'Appennino Ligure.

Qualche giorno più tardi, tra il 31 gennaio ed il 1° febbraio, una seconda saccatura proveniente dal Mare del Nord ha determinato una nuova fase di maltempo con nevicate a bassa quota sulla Francia meridionale e sul Nord-Ovest italiano. In particolare, la formazione di un minimo tra la Provenza e la Corsica ha favorito la convergenza tra le gelide correnti siberiane (responsabili di un'intensa e prolungata ondata di gelo sull'Europa orientale e sulla Russia) ed un temporaneo richiamo di aria umida di origine tirrenica. Tale configurazione ha determinato nevicate diffuse che hanno iniziato ad interessare dapprima la Val Padana centro-occidentale, estendendosi successivamente all'Emilia Romagna, alla Liguria e alla Toscana, con precipitazioni nevose progressivamente più "farinose" a causa delle temperature negative (anche a bassa quota).

Gran parte della Liguria (comprese le zone costiere) è stata interessata da nevicate di debole o moderata intensità nel corso della giornata del 31 gennaio e nella mattinata del 1° febbraio: le precipitazioni più consistenti sono state registrate nell'interno e, lungo la costa, sull'estremo Levante. Proprio in quest'ultima zona (Spezzino e Versilia) si è verificata la nevicata più abbondante dal gennaio 1985.

1 Analisi meteorologica

Negli ultimi giorni del gennaio 2012 la circolazione atmosferica sull'area eurasiatica è divenuta nettamente meridiana, ed una saccatura in quota, alimentata da aria gelida siberiana, si è estesa verso Sud-Ovest coinvolgendo dapprima l'Europa orientale (dove un'ondata di freddo fuori del comune, con minime fino a -33 °C in Ucraina, aveva già causato oltre cento vittime), per arrivare successivamente anche sul Mediterraneo attraverso i Balcani fino a raggiungere il Golfo del Leone.

Complice l'aria estremamente fredda al suolo (dunque molto densa e pesante), sul Nord-Ovest della Russia la pressione atmosferica al livello del mare ha toccato i 1065 hPa, al centro di un esteso quanto potente anticiclone

termico. Si è stabilito così un marcato gradiente barico rispetto all'Italia centro-settentrionale, dove il 31 gennaio si è formata una zona depressionaria sul settore Ligure-Provenzale.
La configurazione venutasi a creare ha determinato un vigoroso flusso di aria gelida proveniente da Siberia e Mongolia (Figura 1) che ha comportato un crollo delle temperature sul Nord Italia e sulla Liguria a partire dalla serata del 31 gennaio (Figura 2). Il minimo al suolo è stato determinato dal veloce passaggio di un nucleo freddo (temperatura circa -38 °C a 500 hPa, ossia a circa 5000 m) che dal Mare del Nord si è diretto verso la Francia meridionale lambendo le Alpi, per interessare successivamente il centro Italia (Figura 3 e Figura 4). Tale traiettoria meridiana è stata guidata in quota dal ramo discendente della corrente a getto, con un conseguente significativo approfondimento del minimo al suolo, sottovento alle Alpi occidentali (Figura 5).

La spiaggia di Vernazzola imbiancata (1 febbraio 2011)

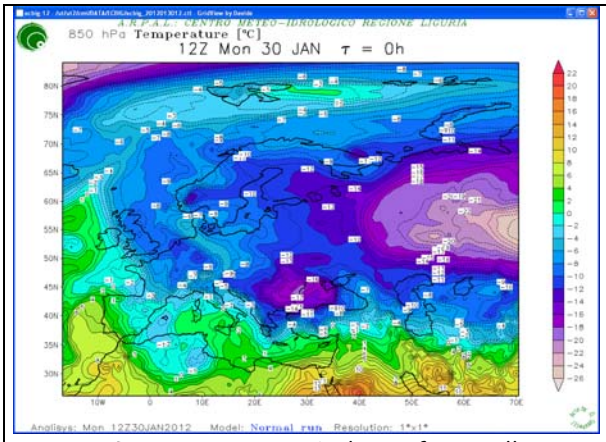


Figura 1 Temperatura a 950 hPa riferita alle ore 12 UTC del 30 gennaio (analisi del modello ECMWF): si evidenzia come l'avvezione fredda dalla Russia (con massimi attorno a -26/27°C °C) in atto nei giorni immediatamente precedenti l'evento fosse caratterizzata da diversi nuclei di aria continentale, uno più intenso sui Balcani (circa -18°C) ed uno relativamente meno freddo sull'Europa centrale (circa -9/-10 °C)

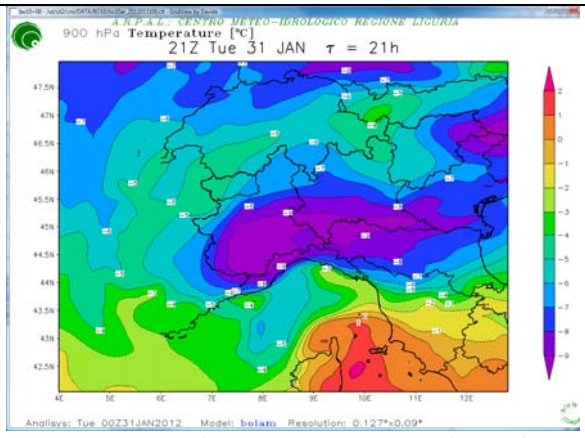


Figura 2 Mappa di temperatura a 900 hPa riferita alle 21 UTC del 31 gennaio (previsione a +21 hr del modello Bolam10 inizializzato alle 00 del 31 gennaio 2010): si evidenzia un significativo travaso di aria fredda di origine padana (temperatura < -8/-9 °C) verso la Riviera nel corso della nevicata (già in atto sul Centro-Levante e sulle zone interne).

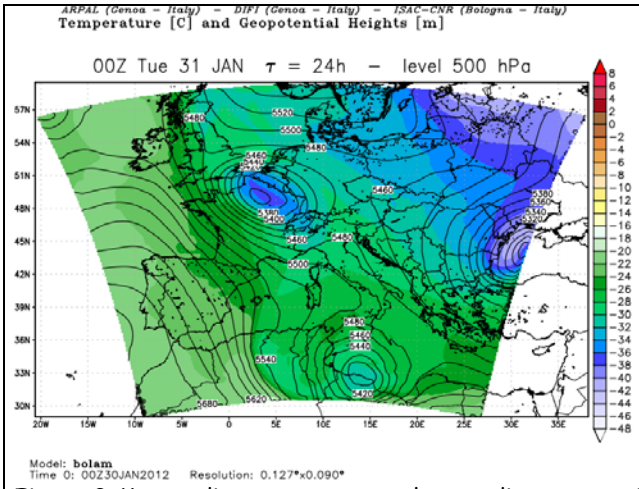


Figura 3 Mappa di temperatura e altezza di geopotenziale a 500 hPa riferita alle 00 UTC del 31 gennaio (previsione a +24hr del modello Bolam10 inizializzato alle 00 UTC del 30 gennaio 2012): in evidenza la presenza sui Paesi Bassi di un nucleo di aria fredda in quota (circa -38 °C a 500 hPa) proveniente dal Mar del Nord. Tale nucleo era seguito da correnti siberiane molto rigide (con temperature < -40 °C a circa 5000 m tra la Russia e l'Europa orientale).

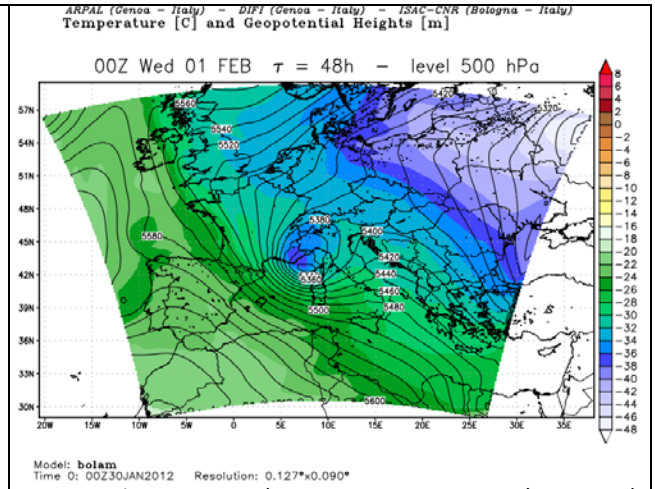
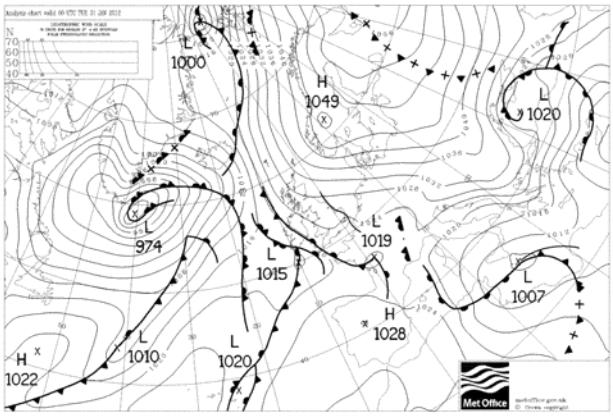
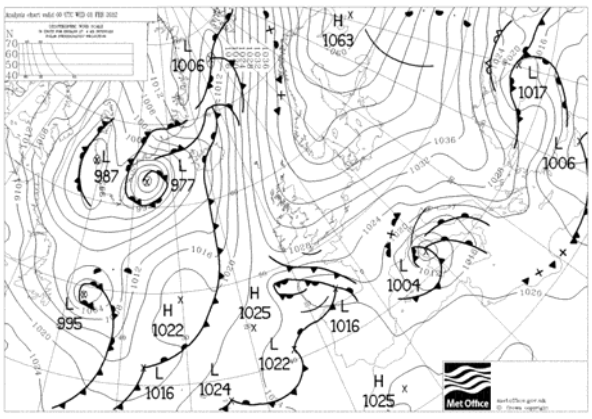


Figura 4 Mappa di temperatura e altezza di geopotenziale a 500 hPa riferita alle 00 UTC del 1° febbraio 2012 (previsione a +48hr del modello Bolam10 inizializzato alle 00 UTC del 30 gennaio 2012): lo stesso run mostra il rapido spostamento del nucleo freddo sul settore Ligure-Provenzale; tale traiettoria, ha comportato episodi nevosi fino a bassa quota ed una significativa caduta del campo di geopotenziale sui bacini Nord-occidentali e tirrenici italiani.

Tra le 18 UTC del 31 gennaio e le 3 UTC del 1° febbraio, il minimo venutosi a creare sul Mar Ligure si è spostato rapidamente verso la Corsica, approfondendosi significativamente fino a valori attorno ai 998 hPa (con un crollo di pressione Δp di circa 10 hPa/6h, ovvero con un rate Δp di 18 hPa/12h). Tale configurazione ha favorito nevicate diffuse a partire da Liguria e Toscana (con accumuli significativi tra lo spezzino e la Versilia), in successiva estensione lungo la dorsale appenninica e le regioni adriatiche, ove nei giorni successivi sono stati registrate eccezionali nevicate (tra 2 e 3 m di neve sul versante adriatico centro-settentrionale).





a b

Figura 5 Analisi dei Fronti di Bracknell riferiti alle 00 UTC del 31 gennaio (a) e alle 00 UTC del 1° febbraio 2012 (b; fonte: Metoffice). Le mappe evidenziano la presenza di un robusto anticiclone sulla Scandinavia, responsabile dell'avvezione di aria artica sull'Europa centro-orientale e sul Mediterraneo centro-occidentale, lungo il bordo

meridionale. Si evidenzia come la veloce discesa di un sistema proveniente dalla Gran Bretagna attraverso la Francia (mappa a) abbia comportato il giorno successivo la formazione di un minimo al suolo (1004 hPa in prossimità della Corsica) in rapido movimento verso il centro Italia (mappa b).

Nel corso della giornata del 31 gennaio l'avvezione di umidità ai livelli medio-bassi è andata gradualmente intensificandosi, risultando più insistente sul Levante della regione dove si è protratta fino alla mattinata del 1° febbraio. Pertanto, mentre il Ponente è stato interessato da un'avvezione umida relativamente modesta, sul Levante ligure si è verificata una forte convergenza tra il flusso orientale proveniente dai Balcani e quello più meridionale tirrenico (Figura 6) che ha prodotto un deciso aumento dell'instabilità soprattutto sulle zone costiere dello Spezzino e della Versilia.

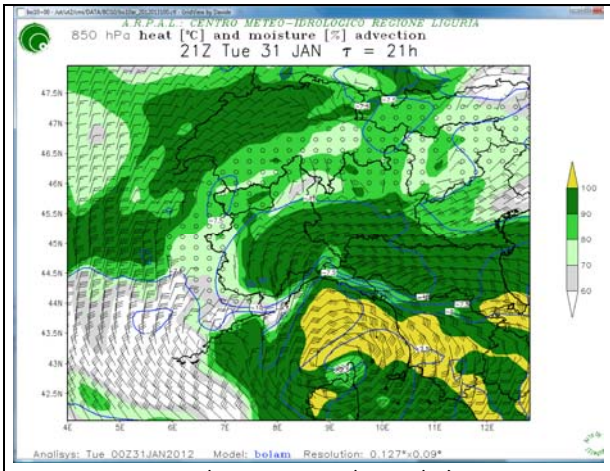


Figura 6 Mappa di avvezione di umidità e temperatura a 850 hPa riferita alle 21 UTC del 31 gennaio 2012 (previsione a +21hr del modello Bolam 10 km inizializzato alle 00 del 31 gennaio 2012): si evidenzia come, a una quota di circa 1500 m, l'avvezione di umidità dal mare in atto su Toscana e Levante tenda a contrapporsi all'ingresso di aria fredda Padana in atto sul Centro-Ponente della regione.

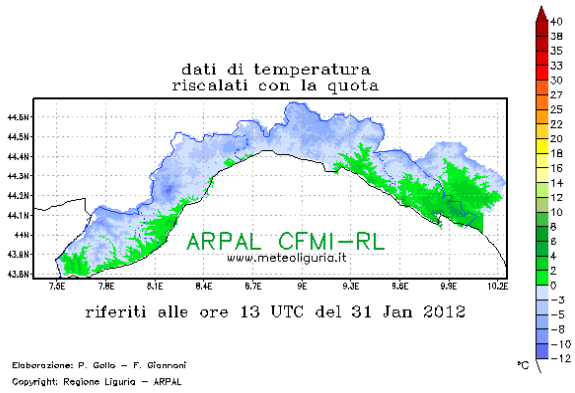


Figura 7 La mappa areale della temperatura riscalata con la quota evidenzia chiaramente come alle 13 UTC del 31 gennaio 2012 (inizio della nevicata) circa l'80 % del territorio fosse caratterizzato da temperature sottozero, mentre solo l'estremo Ponente e lo spezzino presentavano ancora valori lievemente positivi.

La rapida discesa delle temperature (
Figura 7) ed il conseguente crollo dello zero termico fino al livello del mare su tutto il Golfo, hanno indotto una diminuzione dello spessore di geopotenziale tra 700 e 850 hPa, determinando condizioni favorevoli a precipitazioni nevose fino a bassa quota, oltreché all'attecchimento delle stesse anche lungo la costa.
Durante la nottata le precipitazioni hanno subito una graduale attenuazione sul settore centro-occidentale, mentre sul Levante e sui rilievi appenninici interni si sono protratte fino alla mattinata successiva, facendo registrare accumuli più significativi.

L'intensificazione del gradiente barico, dovuta al marcato approfondimento del minimo depressionario venutosi a formare tra il Mar Ligure e la Corsica nel corso del 1° febbraio, ha comportato un deciso rinforzo dei venti settentrionali con intensità di burrasca già a partire dalle ultime ore del 31 gennaio (Figura 6). La conseguente caduta della colonnina di mercurio fino a temperature prossime a 0 °C sulla costa e sottozero nell'interno (
Figura 7), ha determinato un crescente disagio fisiologico (con valori di windchill in calo attorno ai -20 °C nel corso del 1° febbraio).

In particolare l'analisi dell'andamento temporale dei parametri temperatura e umidità sulla verticale di un punto griglia del modello collocabile lungo la costa centro-orientale della Liguria consente di evidenziare:

- un progressivo ma deciso calo termico a tutte le quote a partire dalla serata dal 31 gennaio, imputabile all'avvezione di aria siberiana (Figura 9);
- l'abbassamento dello zero termico fino a livello del mare nel corso della giornata del 31 gennaio;
- un'ulteriore intensificazione dell'avvezione di umidità tra il pomeriggio del 31 gennaio e le prime ore del 1° febbraio (caratterizzata da un rinforzo dei venti orientali nei bassi livelli e meridionali nella media troposfera), responsabile di fenomeni nevosi fino alla costa (Figura 9);
- una successiva attenuazione del flusso umido tra l'1 ed il 2 febbraio a causa di una dominanza della massa d'aria siberiana (più fredda e densa ma meno umida) a tutte le quote, che ha portato un ulteriore raffreddamento dell'atmosfera.

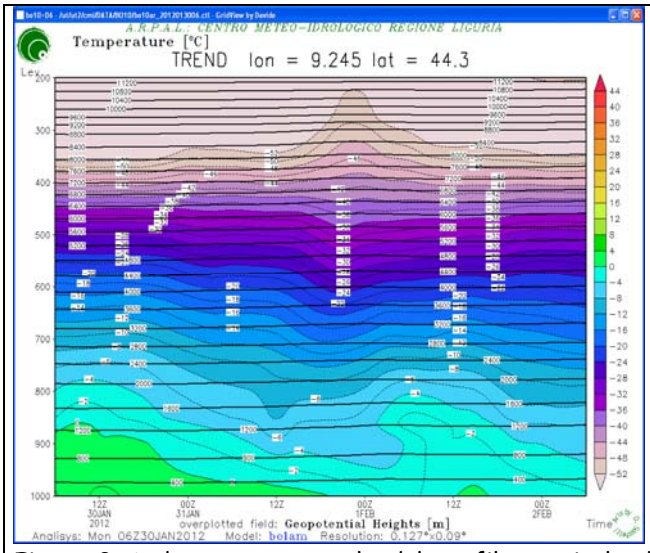


Figura 8 Andamento temporale del profilo verticale di temperatura su un punto griglia situato lungo la costa tra le zone di allertamento B e C (corsa del modello Bolam10 inizializzato alle 06 UTC del 30 gennaio 2012): risulta evidente l'entità e l'evoluzione del raffreddamento in atto nel corso delle 72 ore dall'inizio del run (la quota dello zero termico ha raggiunto il livello del mare nel corso della serata del 31 gennaio).

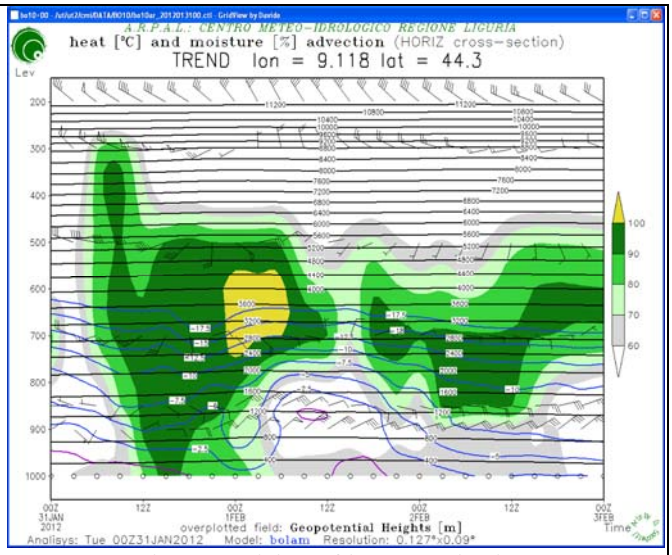


Figura 9 Andamento del profilo verticale di temperatura su un punto griglia situato lungo la costa tra le zone di allertamento B e C, nelle 72 ore di simulazione del modello Bolam10 (inizializzato alle 00 UTC del 31 Gennaio). Si evidenzia come l'avvezione di aria umida e l'intensificazione dei venti meridionali in quota osservabili dalle 12 UTC del 31/01 (con le conseguenti precipitazioni nevose), siano state accompagnate da un rapido abbassamento dello zero termico (isoterma viola) fino a livello del mare. La componente meridionale è venuta meno dal 1° febbraio, quando il flusso è divenuto nord-orientale (meno umido e più continentale) nella media e bassa troposfera.

L'analisi di una sezione verticale del modello Moloch lungo un meridiano passante per il Tigullio (con latitudine compresa tra il settore Ligure Largo e le Alpi), evidenzia (Figura 10) la presenza di un significativo gradiente termico lungo il meridiano. L'avvezione di aria più fredda di origine siberiana risulta contrapposta a correnti relativamente più calde, provenienti dai quadranti sud-orientali. In particolare, l'immagine analizza la configurazione nel corso dell'evento nevoso (alle 18 UTC). Appare evidente l'avvezione di aria fredda presente dalle Alpi all'Appennino Ligure settentrionale (con la quota dello zero termico al livello del suolo su tutta la Pianura

Padana) e la presenza di un'elevata umidità sul versante marittimo. Nell'istante esaminato la convergenza del flusso sul tratto di mare antistante la costa di Levante appare piuttosto marcata.

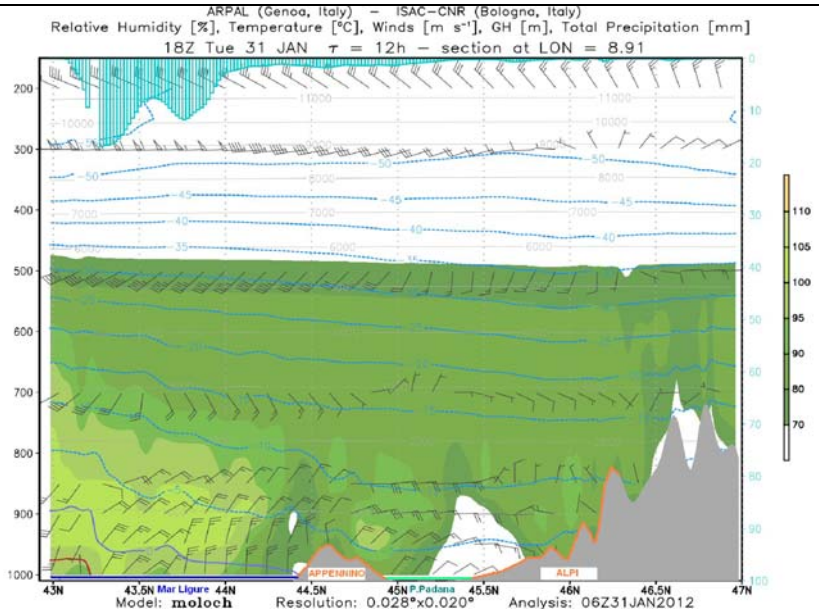


Figura 10 Sezione verticale lungo il meridiano posto alla longitudine 8.91 Est (area genovese) delle variabili umidità relativa (ombreggiato verde), temperatura (linea tratteggiata), vento (barbs) e precipitazione (istogramma) riferita alle 18 UTC del 31 gennaio 2012 (previsione a +12 h del modello Moloch inizializzato alle 06 UTC del 31 gennaio; nella figura sono stati evidenziati i profili dei rilievi alpini e appenninici separati dalla pianura padana, in verde). L'immagine mostra distintamente una massa d'aria più fredda (identificabile con la zona in cui l'isoterma 0°C si spinge fino a bassa quota) estesa dalla Pianura Padana fino a ridosso del versante marittimo dell'appennino Ligure. Risulta anche evidente come l'avvezione di umidità sia stata più consistente ed estesa fino a una quota di circa 600-700 hPa sul versante marittimo (che, nell'istante analizzato, è stato interessato da precipitazioni nevose più significative, come mostra l'istogramma lungo il margine superiore dell'immagine).

Le precipitazioni sono state inizialmente caratterizzate dalla presenza di neve mista a pioggia sull'estremo Ponente; progressivamente hanno assunto carattere nevoso nelle ore centrali a partire dalle zone interne.
Sul Levante, ed in particolare lo spezzino (area C), i fenomeni precipitativi sono iniziati nelle ore pomeridiane del 31 gennaio proseguendo fino alle prime ore della mattinata successiva.
La traiettoria seguita dal minimo al suolo formatosi tra Ligure e Corsica, diretto verso l'Elba, ha comportato una maggiore convergenza del flusso sull'area C accompagnata da un deciso aumento dell'instabilità sullo Spezzino e sulla Toscana. Le corse dei modelli del 31 gennaio, infatti, evidenziavano, su tali aree un incremento delle velocità verticali rispetto al giorno precedente e valori più significativi di Sweat Index.

La nevicata verificatasi tra il 31 gennaio ed il 1° febbraio è stata seguita da una nuova ripresa dei fenomeni nevosi nella giornata del 2 febbraio, quando è stata colpita la fascia costiera compresa tra le Cinque Terre e Framura (SP).
Dal 1° febbraio si è registrato un continuo e generalizzato calo delle temperature fino a valori decisamente inferiori alla media del periodo non solo sulla Liguria, ma su gran parte delle regioni italiane. In particolare i settori orientali della Penisola sono stati investiti da venti di Bora molto freddi e intensi, mentre la pianura padana meridionale e l'Appennino centrale sono state interessate da nevicate significative o eccezionali (ad Urbino, ad esempio, si sono registrati oltre 2 m neve). La Figura 11 evidenzia l'anomalia termica negativa che ha caratterizzato l'intero continente europeo e la Russia orientale tra la fine di gennaio e i primi giorni di febbraio 2012.

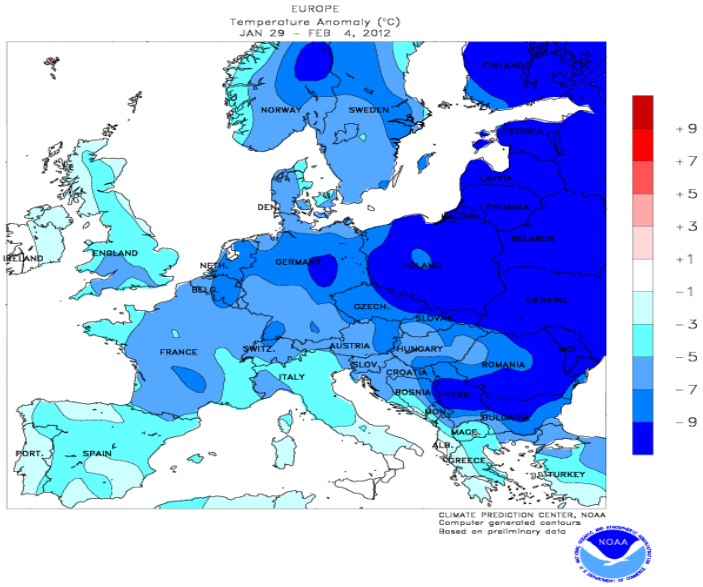


Figura 11 Anomalia di temperatura sull'area europea tra il 29 gennaio e il 4 febbraio 2012: i valori sono risultati complessivamente al di sotto della media anche di 10 °C dal Mar Nero alla Finlandia e di 3-5 °C sul settore centro-settentrionale italiano, con massimi dell'anomalia tra -5 °C e -7 °C sul Nord-Ovest (fonte NOAA).

2 Dati Osservati

2.1 Analisi anemometrica

Dall'analisi dei dati più significativi riportati in Tabella 1 emerge che, nel corso dell'evento, è stato registrato un significativo rinforzo delle correnti dai quadranti settentrionali (NNE); in particolare, nelle ultime ore del 31 gennaio i venti si sono progressivamente intensificati, raggiungendo intensità di burrasca tra la serata e la mattinata del 1° febbraio. Anche le raffiche hanno evidenziato massimi di 115 km/h e 163 km/h (rispettivamente il 31/01 e 1/02) nell'interno del Levante, ossia alla stazione di Giacopiane. Sulla Riviera di Ponente sono stati registrati picchi di 113 km/h a Capo Mele (il 31/01).
Nel corso della giornata del 1° febbraio si è assistito ad un graduale calo delle intensità medie (che si sono mantenute comunque forti), con nuovi rinforzi di burrasca tra il pomeriggio e la sera (in particolare su E).

stazione [zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Albenga [A]	24	31 gennaio ore 18.50	N	53
	43	1 febbraio ore 14.50	NNW	83
Capo Mele [A]	74	31 gennaio ore 23.55	N	113
	61	1 febbraio ore 01.55	N	101
Genova Sestri [B]	18	31 gennaio ore 21.20	NNE	35
	47	1 febbraio ore 2.50	NNE	65
Fontana Fresca [B]	59	31 gennaio ore 22	NNE	87
	77	1 febbraio ore 5.30	NNE	102
Casoni [C]	66	31 gennaio ore 22	NE	83

	76	1 febbraio ore 4.00-5.00	E	109
Corniolo [C]	54	31 gennaio ore 22	NE	79
	64	1 febbraio ore 03	NNE	95
Monte Rocchetta [C]	59	31 gennaio ore 23	N	92
	60	1 febbraio ore 3	N	95
Giacopiane [E]	63	31 gennaio ore 23	NE	115
	115	1 febbraio ore 5.00	NE	163
M.te Settepani [D]	54	31 gennaio ore 23.00	NW	-
	55	1 febbraio ore 4.00	NNW	-

Tabella 1 Vento medio massimo e raffica massima osservati su alcune stazioni anemometriche significative

Il 2 febbraio si sono osservate ancora intensità medie tra forti e burrasca dai quadranti Nord-orientali.

2.2 Temperature

Le temperature del periodo analizzato sono state caratterizzate da una marcata anomalia negativa. Per meglio analizzare il fenomeno in Figura 12 e Figura 13 viene confrontato l'andamento di tale parametro in due stazioni poste rispettivamente nell'interno della regione (Sassello, SV) e sulla costa (Genova Centro Funzionale), a partire dal 1° febbraio. Il trend evidenzia come, già il 1° febbraio, le temperature fossero caratterizzate da valori minimi piuttosto rigidi (con valori attorno a 0 °C a Genova e – 4.5 °C per Sassello, nell'interno dell'area D). In seguito il flusso siberiano ha determinato un ulteriore deciso calo termico, portando le temperature su valori estremamente rigidi nelle zone interne. Il grafico della temperatura di Figura 13 mostra valori minimi intorno ai -10 /-12 °C tra il 3 ed il 5 febbraio e massimi che non hanno mai superato i -2 °C. Il 6 febbraio è stato registrato un valore di temperatura minima di -22 °C, record degli ultimi 10 anni. Anche la stazione del Centro Funzionale ha evidenziato un'anomalia di temperatura negativa, con valori di minima di qualche grado sotto lo zero (Figura 12).

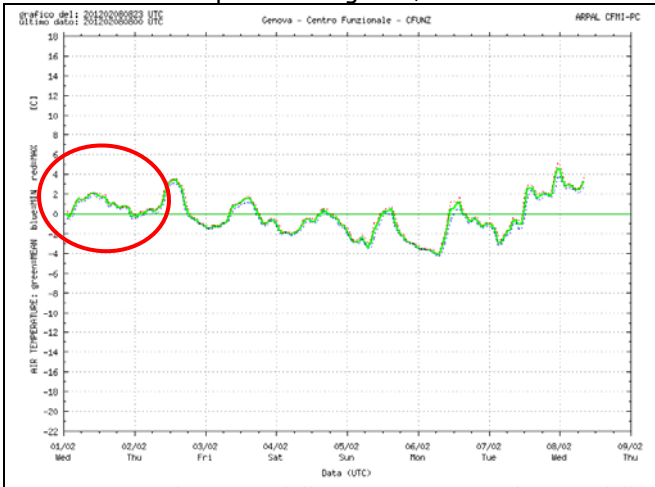


Figura 12 Andamento delle temperature rilevato dalla stazione Genova Centro Funzionale (rete OMIRL)

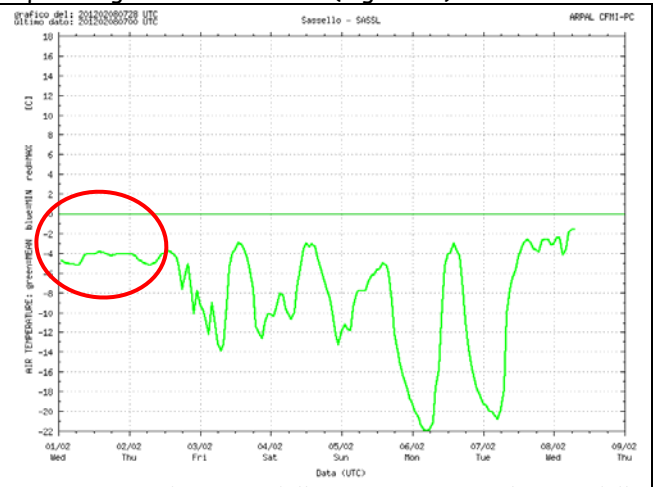


Figura 13 Andamento delle temperature rilevato dalla stazione di Sassello (rete OMIRL)

In Tabella 2 sono riportati i valori di temperatura minima registrati tra il 30 gennaio ed il 1° febbraio in alcune stazioni situate in prossimità del territorio ligure (stazioni sentinella): si tratta delle stazioni di Alessandria, Gavi, Ovada e Capanne di Marcarolo.
Considerato che, per alcuni eventi nevosi del passato, l'analisi delle temperature è risultata utile al fine di evidenziare la consistenza dello strato freddo padano necessario a determinare fenomeni nevosi sulla Liguria, ed in

particolare sul versante tirrenico (si veda a proposito il REM relativo al 30 novembre- 1 dicembre del 2010), nel caso in esame la presenza di un'anomalia negativa così significativa nelle stazioni sentinella e intermedie ha lasciato pochi margini d'incertezza rispetto alla comparsa di neve sulla costa. Infatti, l'Appennino e le zone padane limitrofe presentavano un intenso raffreddamento dovuto da un lato alla precedente nevicata del 28 febbraio, dall'altro alle successive notti di cielo sereno (perdita di calore per irraggiamento degli strati prossimi al suolo).

Tipologia	Stazione	Minima 30 gennaio	Minima 31 gennaio (inizio nevicata nel corso della mattinata)	Minima 1 febbraio (fine nevicata, inizio mattinata)
Entroterra Padano	Cuneo (CN)	-7,8	-7,5	-6,76
Entroterra padano	Alessandria (AL) 240 m	-1,8	-4,5	-3,9
Sentinella (pianura)	Capanne Marcarolo (AL) 780 m	-7,2	-7,8	-7,9
Sentinella (pianura)	Gavi (AL) 240 m	-7.8	-5.5	-4.4
Sentinella (pianura)	Ovada (AL) 230 m	-2.3	-3.8	-4.2
Intermedie appenniniche	Rossiglione (GE) 436	-4,7	-5,2	-5,6
Intermedie appenniniche	Busalla (GE) v 358 m	-4,1	-4,3	-4,2
Costiere	Bolzaneto (GE) 47 m	-0,5	-0,2	-1,5
Costiere	Centro Funzionale 30 m	1,5	- 1,4	-0,4

Tabella 2 Dati delle temperature minime registrate il 30, 31 gennaio ed il 1° febbraio per le diverse stazioni (stazioni padane- stazioni sentinella - stazioni intermedie e costiere). Alessandria e Ovada sembrano essere le stazioni relativamente meno fredde (soprattutto nel giorno precedente l'evento).

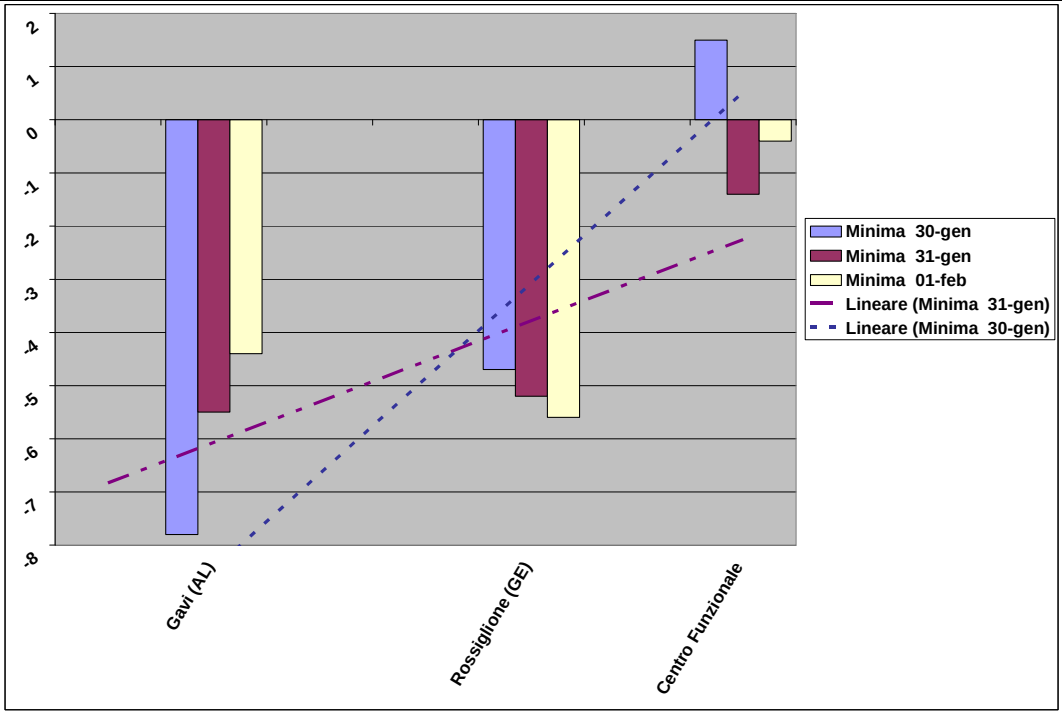


Figura 14 Il trend delle temperature minime lungo un transetto Nord-Sud (Alessandria-Genova), evidenzia il gradiente termico (riferito alla temperatura minima) presente tra l'interno e la zona costiera dal giorno 30 gennaio al 1° febbraio. Le regressioni lineari, calcolate solamente per le minime del 30 e 31 gennaio, evidenziano una parziale attenuazione del gradiente con l'inizio dell'evento nevoso, a causa del graduale svalicamento della massa fredda padana verso il settore Ligure.

Dall'analisi della Tabella 2 e del trend della temperatura lungo un transetto Nord-Sud (Alessandria – Genova, Figura 14) si può evidenziare:

- la presenza di valori di temperatura decisamente inferiori all'atteso già nel giorno precedente all'evento (contrariamente a quanto verificatosi in altri eventi del passato), legati ad aria fredda pregressa;
- la presenza di un gradiente termico (circa 6/8 °C) presente tra le stazioni sentinella e le stazioni costiere il giorno precedente l'evento;
- un parziale raffreddamento delle stazioni appenniniche (intermedie), collegato all'ingresso sul versante marittimo della massa d'aria continentale a partire dal giorno 31 gennaio (vedere andamento rette di regressione della Figura 14)
- una tendenza alla riduzione del gradiente interno-costa durante l'evento, a causa del progressivo svalicamento dell'aria continentale verso la costa.

Analizzando, in particolare, l'andamento della temperatura e dell'altezza del manto nevoso (Figura 15) per la stazione di confine Capanne di Marcarolo (stazione sentinella posta alla quota di circa 700 m) si nota l'escursione termica che ha caratterizzato il giorno precedente l'evento (tra il 30 gennaio e la mattinata del 31 gennaio), dovuta ai rasserenamenti con presenza di uno strato nevoso pregresso (vedere analisi dell'evento del 28-29 gennaio 2012). Dalle ore centrali del 31 gennaio l'avvezione di aria siberiana ha comportato un'ulteriore marcata diminuzione delle temperature (minime di –7/-8 °C), proprio in concomitanza con la nevicata (associata ad un probabile raffreddamento per omotermia). Solo a fine evento, dalla mattinata del 1° febbraio, è stato registrato un parziale rialzo termico. Si evidenzia una ripresa delle precipitazioni nevose sul finire della giornata del 1° febbraio, a causa

del ritorno d'aria instabile orientale che ha interessato principalmente i versanti padani (e le zone costiere delle Cinque Terre nel corso del 2 febbraio).

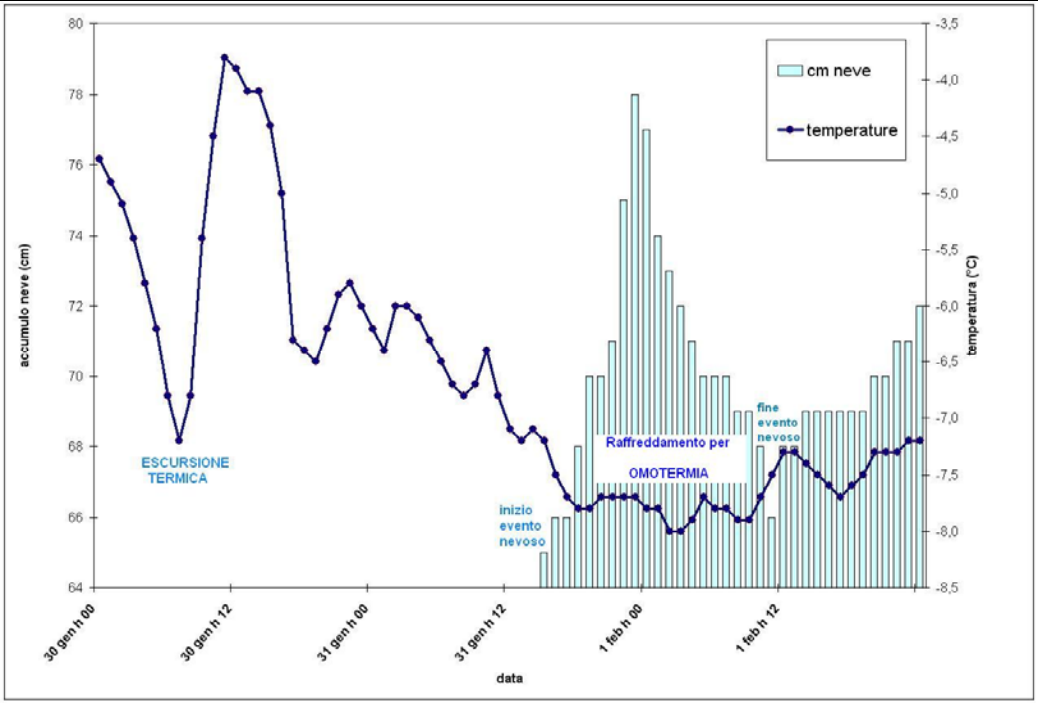


Figura 15 Il trend della temperatura (linea blu) e delle precipitazioni nevose (istogrammi azzurri) per la stazione Capanne di Marcarolo evidenziano come sul versante padano, nella zona appenninica di confine tra Liguria e Piemonte, la nevicata sia stata accompagnata da un costante, deciso calo delle temperature indotto anche da fenomeni di omotermia.

2.3 Analisi nivologica

Le precipitazioni nevose che hanno interessato la regione tra la mattinata del 31 gennaio e le ore centrali del 1° febbraio hanno colpito inizialmente le zone di allertamento A, D ed E per estendersi successivamente verso le altre zone, raggiungendo anche la costa.
Inizialmente le precipitazioni nevose sono risultate miste a pioggia su molte località costiere ma già nel corso del pomeriggio, la quota neve, fino ad allora confinata attorno a 200-300 m, si è rapidamente abbassata fino al livello del mare.
L'evento è stato caratterizzato da nevicate in prevalenza deboli sulle zone costiere e nell'immediato entroterra; fenomeni anche moderati hanno invece interessato le zone appenniniche di ABDE (sopra i 400-500 m).
Sono state segnalate tormente di neve sull'area E (a Santo Stefano d'Aveto), legate ad un significativo rinforzo del vento di Grecale in quota. Sull'area C e la parte orientale di B le nevicate sono risultate in prevalenza deboli ma persistenti, con un abbassamento della quota neve fino al livello del mare nel tratto costiero compreso tra l'area genovese di levante, il Tigullio (Lavagna, Chiavari ecc) e lo Spezzino. Sulla Riviera di Ponente (A) è stata osservata neve mista pioggia sulla costa, mentre la quota neve si è posizionata al di sopra dei 100-200 m (da Ventimiglia fino a Cervo); gli accumuli evidenziano valori attorno a 5 cm registrati nell'imperiese, fin oltre 30 cm a Colle di Nava e del Tenda, con massimi di 40-50 cm a Monesi.

Sul settore centrale della regione, invece, la nevicata è stata accompagnata da vento di grecale sul Savonese. Il capoluogo ligure è stato coperto fino alla sera del 31 da un manto di spessore variabile tra i 5 e i 10 cm, caratterizzato da neve via via più farinosa con il passare delle ore.
La Società Autostrade ha rilevato lungo le tratte costiere di propria competenza accumuli, nel complesso, abbastanza modesti (circa 5 cm lungo la fascia costiera compresa tra Savona e Sestri Levante). Nelle tratte interne gli accumuli sono risultati moderati e non hanno portato particolari criticità (accumuli tra 10 e 20 cm lungo le tratte liguri interne delle autostrade A26 e A7, rispettivamente da Masone e da Bolzaneto verso i relativi confini regionali). I fenomeni si sono esauriti nel corso della nottata sul tratto costiero, ad inizio mattinata nelle zone interne.

Stazione (quota, zona allertamento)	Cumulata massima (cm) del 31/01/2012	Cumulata massima (cm) 01/02/2012	Commenti e note
Statale (Genova)		20 (ore 9)	Fonte: osservatori neve (rilievo ore 9)
Pontremoli (C)		4 (ore 9)	
Giacopiane (1009 m, E)	-	4 (ore 9)	
Tavarone (603 m, C)		20 (ore 9)	
Cichero (615 m, C)		20 (ore 9)	
Cembrano (C)		25 (ore 9)	
Marinella di Sarzana (C)		5 (ore 9)	
Pornassio (959m, A)	33 (ore 15.52)		Fonte: rilievi servizio NEVEMONT (forestale)
Triora (1583 m, A)	50 (ore 10.25)		
Busalla (384 m, B)	28 (ore 11:38)		
Montoggio (513 m, B)	2 (ore 13.10)		
Mele (666 m, B)	40 (ore 16.25)	-	
Savignone (596 m, B)	28 (ore 10:40)		
Sassello (411 m, D)	10 (ore 17.37)		
Coalizzano (826m, D)	1 (ore 13.25)	-	
Cosseria (564 m, D)	70 (ore 11.05)		
Genova	1 (ore 13)	-	
Rossiglione (354m, D)	40 (ore 12:52)	-	
Campo Ligure (384 m, D)	-	20 (ore 10.27)	
Masone (477m, D)	50 (ore 9.40)	-	
S. Stefano d'Aveto (1106 m, E)	10 (ore 17.45)	30 (ore 12)	
Torriglia (839 m, E)		20 (ore 7.27)	
Moneglia (484, C)	-	10 (ore 11:12)	
Lavagna (53 m, C)	-	5 (ore 9.55)	
Brugnato (160 m, C)	1 (ore 18.39)	-	
La Spezia (63 m, C)		20 (ore 8.00)	
Rio Maggiore (691 m, C)	5-6 (ore10,33 - 18.15)	-	
Varese Ligure (629 m, C)	2 (ore 11.11)	-	
Capanne Marcarolo (780 m, provincia AL)	30 (ore 24 del 31/01)	3 (ore 3 del 1/02)	

Tabella 3 Dati di altezza manto nevoso rilevati il 31 gennaio ed il 1° febbraio

In particolare dalla Tabella 3 si evidenzia come sulla costa gli accumuli di neve siano stati mediamente dell'ordine dei 2-5 cm ma spiccano i valori massimi attorno a 10 cm a Moneglia e fino a 15-20 cm sullo spezzino (area C).

Nelle zone interne di tutte le aree sono stati registrati accumuli dell'ordine dei 20-30 cm (tra il 31 gennaio e l'inizio mattinata del 1° febbraio); valori maggiori si sono registrati in diverse località montane del centro Ponente (50 cm a Triora, 70 cm a Cosseria, 50 cm a Masone).
Si sottolinea come per il Levante ligure (C) la nevicata in esame sia risultata tra le più abbondanti dal gennaio 1985, con circa 10 cm a Vernazza (Cinque Terre) e 20 cm a La Spezia; anche il litorale toscano ha fatto registrare nevicate insolitamente intense (circa 30 cm a Livorno).

2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti

La nevicata è stata ampiamente documentata dai media, anche perché inserita nel contesto meteorologico dell'intensa ondata di freddo che ha attanagliato l'Europa orientale e l'Ucraina nei giorni precedenti l'evento (con circa un centinaio di morti). La comparsa della neve a quote basse ed il deciso calo delle temperature (accompagnate da intense quanto estese gelate) hanno messo in seria difficoltà la circolazione stradale soprattutto nelle zone interne e sui passi (quasi tutti chiusi nel corso dell'evento). In molte località lo spargimento di sale ha limitato in parte i disagi, anche se nel centro-Levante sono state segnalate molte criticità tra il pomeriggio e la sera del 31 gennaio (nella fase di intensificazione dell'episodio nevoso e graduale calo delle temperature). Si segnala purtroppo una vittima per assideramento a Legino (SV) e l'apertura a tempo pieno di mense e dormitori per i senza dimora di Savona e Genova. I quotidiani hanno riportato notizie di raffiche di vento molto intense, con criticità ad Arenzano e Cogoleto e disagi significativi a Lerca, anche per la presenza di ghiaccio. Più a Levante il vento non è risultato meno intenso, e violente raffiche di grecale hanno sferzato i crinali e le zone dell'interno (zone CE).

A Ponente, sul tratto costiero dell'imperiese, la neve mista a pioggia ha causato disagi meno importanti. Solo oltre i 300-400 m si sono avuti accumuli più significativi che hanno provocato blocchi e seri problemi alla circolazione.
Nel capoluogo sono state tre le aree maggiormente colpite dal maltempo: Fascia in Val Trebbia, Tiglieto in Val Stura e Santo Stefano D'Aveto, anche se gli accumuli hanno raggiunto circa 40- 50 cm anche a quote più basse (tra 500 e 1000 m).
Molti comuni hanno deciso di sospendere le attività didattiche (compreso il comune di Genova). La Valbormida ha avuto parecchi problemi a causa del freddo polare che ha comportato strade ghiacciate e la conseguente necessità di un intervento della Protezione Civile.
Sul Centro-Levante la discesa della quota neve fino alla costa, ha comportato disagi alla circolazione soprattutto nello spezzino, dove la nevicata è stata più intensa del previsto, oltre ad essere accompagnata da gelate e temperature rigide.

3 Conclusioni

Tra la fine di gennaio e i primi giorni di febbraio 2012 gran parte del nord Italia è stato interessato da nevicate diffuse che in alcune zone hanno determinato accumuli anche eccezionali, dell'ordine di qualche metro. In particolare, l'evento meteorologico analizzato nel presente studio, è riconducibile alla convergenza tra una massa d'aria siberiana in espansione fino al Mediterraneo e correnti relativamente più miti provenienti dal Tirreno, che ha favorito precipitazioni nevose in estensione dalla zona Provenza-Alpi Marittime verso il Golfo Ligure (a partire dall'Imperiese). Nel corso del 31 gennaio il generale raffreddamento della colonna d'aria, ha indotto l'innesco di nevicate deboli dall'interno fino alla costa, con precipitazioni più persistenti sul Levante e localmente anche moderate nelle zone interne della regione. Le temperature, contemporaneamente con l'inizio delle precipitazioni nevose, hanno subito un significativo abbassamento, crollando fino a valori prossimi allo zero sulla costa, e su valori decisamente inferiori nell'interno, favorendo gelate diffuse per un periodo relativamente lungo a partire dal 1° febbraio. Le nevicate si sono esaurite nella nottata del 31 gennaio sulle zone costiere e nel corso della mattinata del 1° febbraio su Spezzino e interno. I venti medi hanno subito un deciso rinforzo fino a valori di burrasca dai

quadranti orientali, risultando fortemente rafficati sui capi più esposti ed, in particolare, sui crinali e sulle zone interne di Levante (E), dove sono stati registrati valori massimi ben superiori ai 100 km/h tra la serata del 31 gennaio e la mattinata del 1° febbraio.

LEGENDA

a) Definizione dei limiti territoriali delle zone di allertamento: