

ALLEGATO D5

RELAZIONE TECNICA SU DATI E MODELLI METEOCLIMATICI

Rinnovo dell’Autorizzazione Integrata Ambientale

ALLEGATO D5

RELAZIONE TECNICA SU DATI E MODELLI METEOCLIMATICI

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA.....	3
2.1	TEMPERATURA E PIOVOSITÀ.....	3
2.2	UMIDITÀ RELATIVA	4
2.3	REGIME DEI VENTI.....	6
2.4	STABILITÀ ATMOSFERICA.....	10
3	DATI METEOROLOGICI UTILIZZATI PER LE SIMULAZIONI MODELLISTICHE.....	12
3.1	INPUT METEOROLOGICO RELATIVO ALLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE ESEGUITE IN FASE DI VIA:	
	MODELLO US-EPA ISC3 ST	12
3.1.1	<i>Stima della Classe di stabilità atmosferica.....</i>	<i>12</i>
3.1.2	<i>Stima dell'altezza di rimescolamento.....</i>	<i>13</i>
3.2	INPUT METEOROLOGICO RELATIVO ALLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE ESEGUITE POST AUTORIZZAZIONE:	
	MODELLO CALMET-CALPUFF	13
3.2.1	<i>Il modello BOLAM21</i>	<i>13</i>
3.2.2	<i>Files Di Input Meteorologico Per Il Modello Calmet.....</i>	<i>17</i>
3.2.3	<i>Risultati della simulazione meteorologica.....</i>	<i>17</i>

1 INTRODUZIONE

Si riporta di seguito un estratto dallo Studio di impatto ambientale in merito alle caratteristiche climatiche dell'area. Nei capitoli 3.1 e 3.2 sono descritte le modalità di utilizzo o di stima dei dati meteorologici al fine dell'utilizzo quali input nei modelli di simulazione.

2 CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA

2.1 Temperatura e piovosità

L'area ricade in una zona con un clima di tipo temperato, caratterizzato da bassa piovosità media annuale e temperature minime medie invernali al di sopra di 0°C. Si riportano nel seguito i principali dati relativamente a temperatura e piovosità ricavati dalle registrazioni dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare presso la stazione meteorologica di Termoli.

TEMPERATURE MEDIE MENSILI REGISTRATE A TERMOLI (PERIODO 1952-1994)

MESI	Temp. minime (°C)	Temp. Massime (°C)	Temp. Medie (°C)
G	0.97	17.74	8.17
F	1.20	17.67	8.49
M	3.19	20.49	10.52
A	5.91	23.25	13.48
M	9.90	27.96	17.53
G	13.74	30.95	21.35
L	16.20	34.55	24.15
A	16.63	33.98	24.42
S	14.42	31.00	21.68
O	10.14	26.50	17.51
N	5.40	21.38	12.77
D	2.70	18.62	9.70
Media annua	8.4	25.3	15.8

Fonte: Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

PIOVOSITÀ MENSILE MEDIA REGISTRATA A TERMOLI (PERIODO 1952-1994)

MESI	Pioggia (mm)	Pioggia (%)
G	48.01	12.22
F	25.90	6.60
M	28.70	7.31
A	24.93	6.35
M	20.66	5.26
G	20.39	5.19
L	20.23	5.15
A	29.59	7.53
S	43.00	10.95
O	42.43	10.80
N	47.65	12.13
D	41.24	10.50
Totale	392.72	10,000

Fonte Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

2.2 Umidità relativa

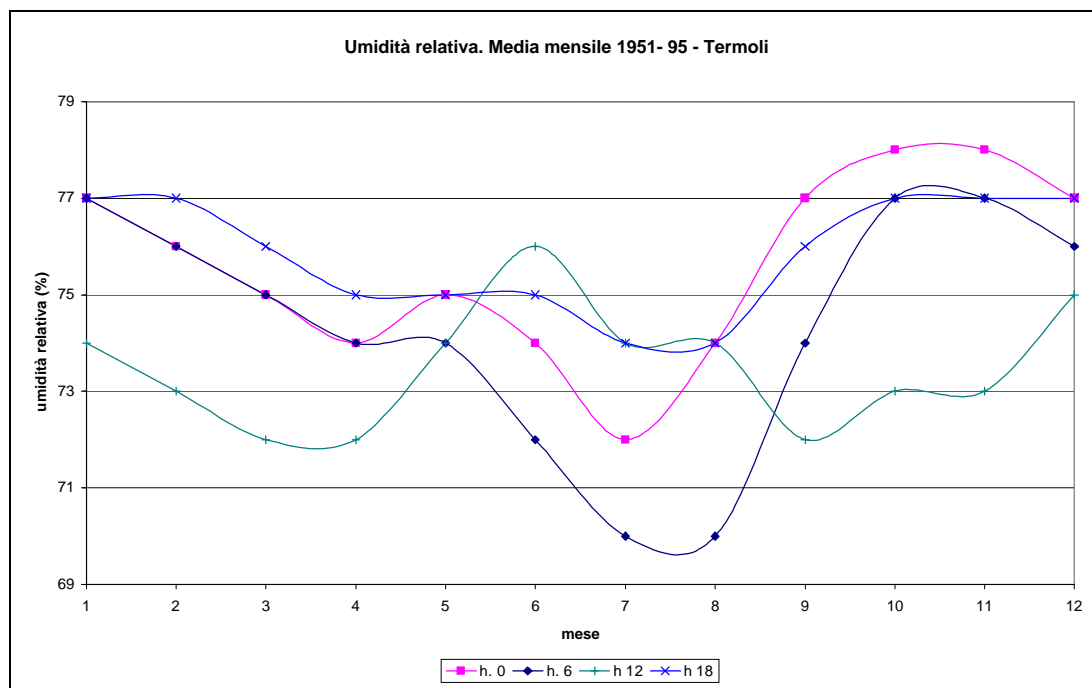
I dati medi registrati nelle ore sinottiche nel periodo 1952-1994 dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare presso la stazione di Termoli sono illustrati nella tabella e nella figura che seguono.

MEDIA MENSILE DELL'UMIDITÀ RELATIVA REGISTRATA A TERMOLI NELLE ORE SINOTTICHE NEL PERIODO 1951-1995

h	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
0	77	76	75	74	75	74	72	74	77	78	78	77
6	77	76	75	74	74	72	70	70	74	77	77	76
12	74	73	72	72	74	76	74	74	72	73	73	75
18	77	77	76	75	75	75	74	74	76	77	77	77

Fonte: Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

MEDIA MENSILE DELL'UMIDITÀ RELATIVA REGISTRATA A TERMOLI NEL PERIODO 1951-1995



Fonte: Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

Si nota che i mesi autunnali sono caratterizzati dai valori più alti di umidità relativa; in tali mesi l'umidità relativa risulta largamente superiore nelle ore notturne e nelle prime ore del giorno.

TEMPERATURA E UMIDITÀ RELATIVA - DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE ANNUALI – STAZIONE DI TERMOLI (1951-1977)

Temperatura (°C)	Umidità relativa							Totale
	00 - 40%	41 - 50%	51 - 60%	61 - 70%	71 - 80%	81 - 90%	91 - 100%	
-9.9 - -5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-4.9 - 0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	1.3
0.1 - 5.0	1.1	2.7	4.5	5.7	7.9	10.8	4.1	36.8
5.1 - 10	4.5	8.7	17.8	29.0	52.3	70.5	20.6	203.4
10.1 - 15	5.9	12.2	27.9	42.2	61.2	68.9	21.6	239.8
15.1 - 20.0	6.0	14.3	29.9	43.4	61.0	56.9	11.2	222.6
20.1 - 25.0	7.9	16.4	32.3	52.0	62.1	46.4	6.3	223.4
25.1 - 30.0	6.6	6.3	11.1	16.3	16.8	10.2	1.4	68.8
30.1 - 35.0	2.2	0.4	0.4	0.4	0.1	0.1	0.0	3.6
35.1 - 40.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
40.1 - 45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45.1 - 50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
totale	34.7	61.1	124.1	189.1	261.7	264.0	65.4	1,000.0

Si nota come le classi di umidità e temperatura più frequenti sono quelle comprese tra 5 e 25°C, e tra 60 e 90% di umidità relativa.

2.3 Regime dei venti

I dati utilizzati per lo studio delle caratteristiche anemometriche della Valle del Biferno sono quelli registrati dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare relativi alla stazione di Termoli e riguardanti il periodo gennaio 1994 - giugno 1996. La stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare è situata nel Porto di Termoli all'interno della torretta del Castello Svevo, in una posizione particolarmente esposta ai venti per la conformazione della costa che in tale luogo si estende verso il mare, con un promontorio che termina in un terrapieno di protezione al porto. In prossimità di questa zona la costa si presenta orientata inizialmente lungo l'asse E-W, proseguendo quindi, dopo il promontorio, con un'orientazione NW-SE.

L'analisi dei dati relativi alla velocità e alla direzione del vento evidenzia la presenza di calma di vento in una percentuale variabile dal 16% al 30% delle registrazioni effettuate, con il minimo registrato nelle fasce orarie dalle ore 9 alle ore 15. Nelle restanti fasce orarie la velocità del vento risulta compresa tra 1 e 10 m/s per più del 50% delle registrazioni effettuate. Confrontando i dati di direzione del vento con il profilo della costa in prossimità della stazione meteo, si nota come durante le ore notturne il vento abbia generalmente una direzione tangente alla costa, proveniente da NW, con una modesta variabilità costituita da sporadiche registrazioni di vento proveniente dai settori W e S, cioè dalla terraferma verso il mare.

Le prime ore del mattino sono caratterizzate dalla netta predominanza del vento proveniente da NNW, che verso mezzogiorno tende a spostarsi verso N, con una elevata percentuale di vento rispetto alla calma che in questa fascia oraria raggiunge il suo minimo; il settore di provenienza risulta più ampio, comprendendo il settore NNW e N, con un accenno in aumento per il settore E. Durante le prime ore del pomeriggio il contributo del settore E aumenta, compensando la diminuzione del vento proveniente da N, che scende sotto il 10%; questa situazione media evolve nel pomeriggio con un aumento della variabilità della direzione del vento, mentre le velocità medie si mantengono con valori nella media. Nel corso del tardo pomeriggio e della serata il settore NW torna ad avere maggior rilievo nelle registrazioni meteo, con un discreto apporto del settore SE e quindi S nel protrarsi della serata.

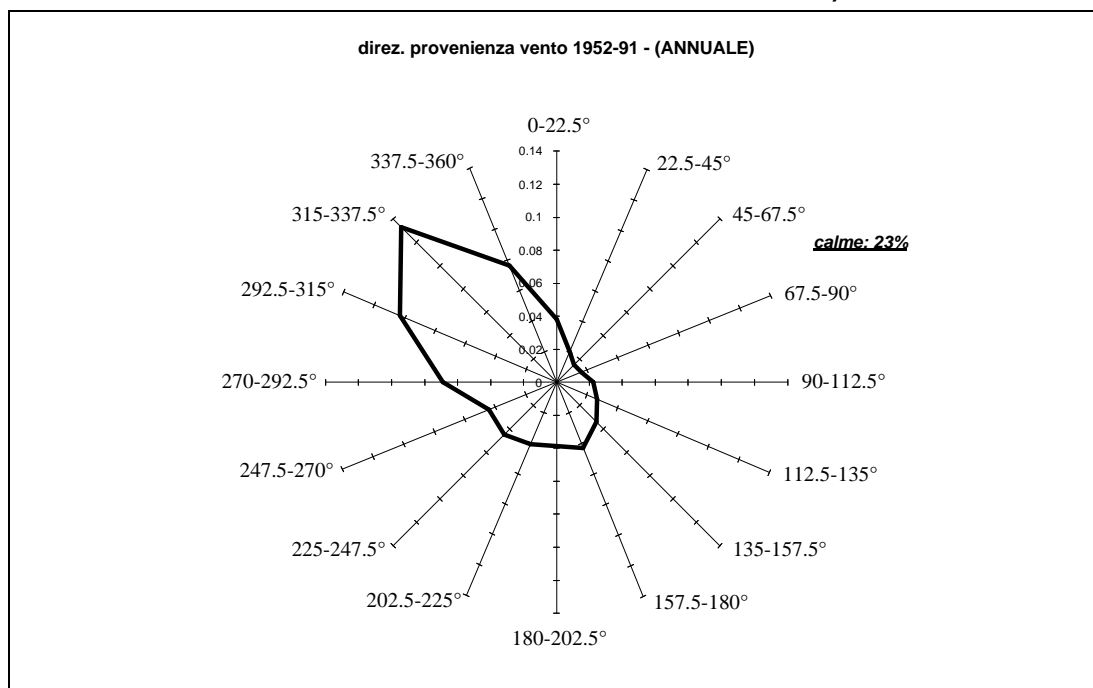
Il quadro generale che emerge è dunque caratterizzato da una prevalenza assoluta di regime di vento proveniente dai quadranti settentrionali secondo un asse generale orientato NW-SE. Tale dato è sicuramente significativo, data la localizzazione della stazione di rilevamento, per quanto riguarda la costa e il primo tratto dell'entroterra. La direzione del vento a bassa quota in prossimità dell'area industriale risulta soggetta all'influenza dell'orografia superficiale e presenta in corrispondenza del sito un andamento prevalente maggiormente ruotato in direzione N-S.

Nei grafici e nelle tabelle che seguono sono riportati i dati relativi alla direzione e all'intensità dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Termoli.

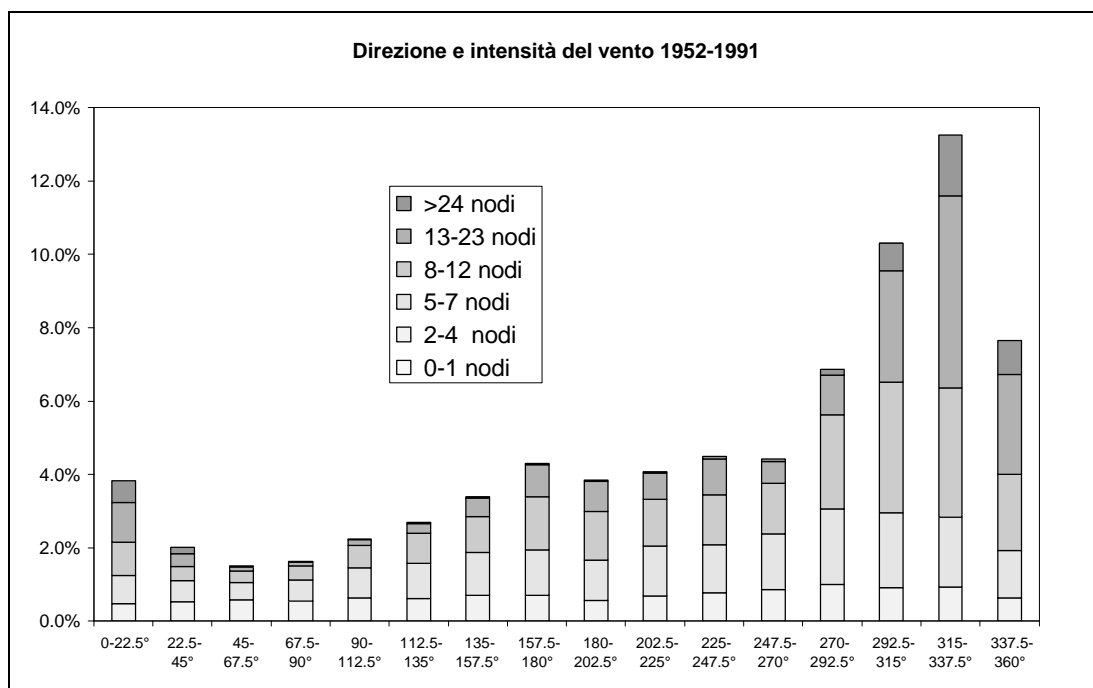
CLASSI DI DIREZIONE E INTENSITÀ DEL VENTO REGistrate PRESSO LA STAZIONE DI TERMOLI (FONTE SERVIZIO METEOROLOGICO AERONAUTICA MILITARE - PERIODO DI OSSERVAZIONE 1952-1991)

	0-1 nodi	2-4 nodi	5-7 nodi	8-12 nodi	13-23 nodi	>24 nodi	totale
0-22.5°		0.48%	0.77%	0.90%	1.09%	0.60%	3.83%
22.5-45°		0.53%	0.58%	0.37%	0.36%	0.17%	2.02%
45-67.5°		0.58%	0.47%	0.31%	0.11%	0.02%	1.50%
67.5-90°		0.54%	0.58%	0.40%	0.09%	0.01%	1.62%
90-112.5°		0.64%	0.82%	0.61%	0.16%	0.02%	2.24%
112.5-135°		0.62%	0.96%	0.82%	0.27%	0.03%	2.69%
135-157.5°		0.70%	1.18%	0.98%	0.51%	0.03%	3.39%
157.5-180°		0.69%	1.26%	1.45%	0.87%	0.03%	4.30%
180-202.5°		0.56%	1.11%	1.32%	0.83%	0.03%	3.85%
202.5-225°		0.69%	1.35%	1.28%	0.72%	0.03%	4.07%
225-247.5°		0.78%	1.31%	1.36%	0.98%	0.06%	4.49%
247.5-270°		0.86%	1.51%	1.37%	0.61%	0.06%	4.42%
270-292.5°		1.00%	2.06%	2.57%	1.08%	0.16%	6.87%
292.5-315°		0.91%	2.04%	3.55%	3.06%	0.75%	10.31%
315-337.5°		0.93%	1.90%	3.52%	5.23%	1.68%	13.27%
337.5-360°		0.63%	1.29%	2.07%	2.74%	0.91%	7.65%
tot		6.40%	10.09%	11.05%	8.05%	1.41%	76.51%
calme	23.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.49%
Tot	23.49%	11.13%	19.19%	22.91%	18.69%	4.59%	100.00%

DIREZIONE DI PROVENIENZA DEL VENTO STAZIONE DI TERMOLI (FONTE SERVIZIO METEOROLOGICO AERONAUTICA MILITARE - PERIODO DI OSSERVAZIONE 1952-1991)



CLASSI DI INTENSITÀ DEL VENTO (NODI) PER CIASCUNA DIREZIONE DI PROVENIENZA - STAZIONE DI TERMOLI - PERIODO DI OSSERVAZIONE 1952-1991



(fonte Servizio Meteorologico Aeronautica Militare)

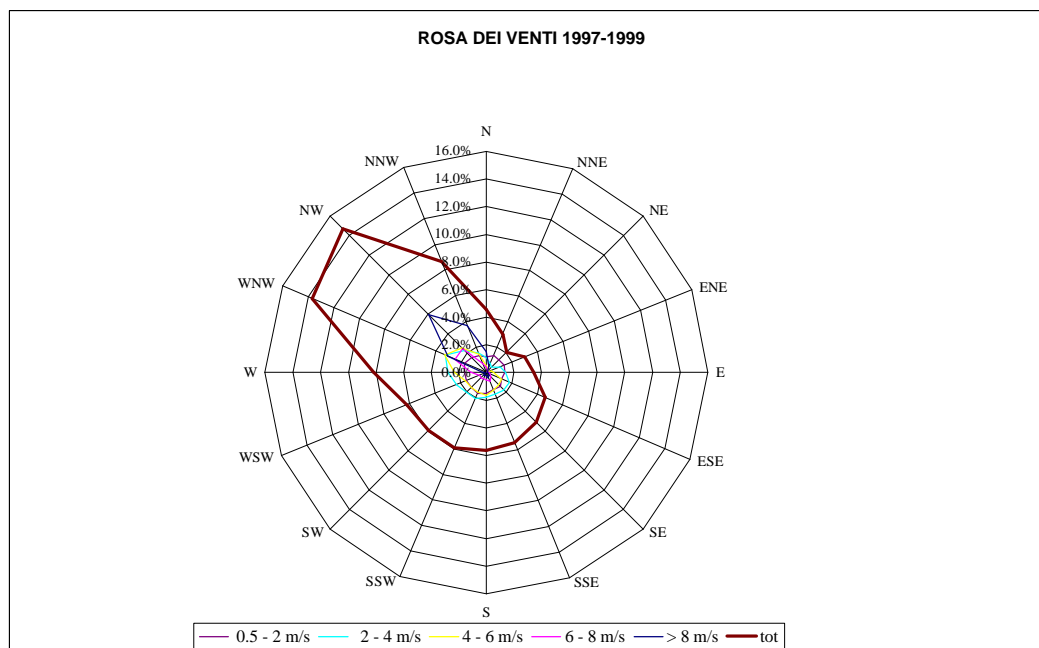
Per l'esecuzione delle simulazioni di dispersione degli inquinanti provenienti dai camini della Centrale sono stati utilizzati i dati meteo orari registrati presso la Stazione di Termoli negli ultimi tre anni. I dati sono stati forniti, dietro apposita richiesta, dal Servizio meteorologico

dell'Aeronautica militare. La rosa dei venti risultante per il periodo 1997-1999 è riportata nel grafico e nella tabella che seguono.

ROSA DEI VENTI RIELABORATA PER L'AREA A PARTIRE DAI DATI METEO ORARI FORNITI DAL SERVIZIO METEOROLOGICO DELL'AERONAUTICA MILITARE PER IL PERIODO 1997-1999

	0.5 - 2 m/s	2 - 4 m/s	4 - 6 m/s	6 - 8 m/s	> 8 m/s	tot
N	1.5%	2.2%	2.5%	2.5%	5.9%	14.7%
NNE	1.3%	1.5%	1.4%	0.7%	3.7%	8.7%
NE	1.1%	1.1%	0.5%	0.4%	1.5%	4.6%
ENE	1.3%	0.7%	0.3%	0.2%	0.5%	3.0%
E	1.3%	0.5%	0.1%	0.1%	0.1%	2.1%
ESE	1.4%	1.1%	0.4%	0.1%	0.0%	3.0%
SE	1.3%	1.4%	0.5%	0.1%	0.1%	3.4%
SSE	1.2%	1.8%	1.2%	0.3%	0.1%	4.6%
S	1.4%	1.8%	1.2%	0.4%	0.3%	5.1%
SSW	1.3%	1.7%	1.4%	0.7%	0.4%	5.4%
SW	1.5%	1.8%	1.7%	0.5%	0.2%	5.6%
WSW	1.6%	2.0%	1.5%	0.5%	0.2%	5.9%
W	1.5%	2.0%	1.6%	0.6%	0.3%	5.9%
WNW	1.6%	2.3%	1.6%	0.5%	0.1%	6.2%
NW	1.6%	2.8%	2.4%	1.1%	0.3%	8.2%
NNW	1.7%	3.2%	3.3%	2.4%	3.1%	13.7%
tot	23%	28%	21%	11%	17%	100.0%

ROSA DEI VENTI BASATA SUI DATI METEO ORARI PER IL PERIODO 1997-1999



Dati forniti dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare

2.4 Stabilità atmosferica

Le condizioni di stabilità atmosferica registrate presso la Stazione di Termoli sono illustrate nelle tabelle e grafici seguenti, riferiti alle registrazioni effettuate nel periodo 1951-1977 (fonte: *Caratteristiche diffusive dei bassi strati dell'atmosfera- Abruzzo e Molise – ENEL /Servizio Meteorologico Aeronautica Militare 1985*).

La classificazione delle condizioni di stabilità è riferita alla classica schematizzazione di Pasquill-Gifford, qui riassunta:

CLASSI DI STABILITÀ SECONDO PASQUILL-GIFFORD

Classe	Condizione di stabilità
A	estremamente instabile
B	moderatamente instabile
C	debolmente instabile
D	neutra
E	debolmente stabile
F+G	stabile o molto stabile

Si nota in particolare la netta prevalenza in ogni stagione delle condizioni atmosferiche neutre e stabili; tali classi (D-E-F+G) hanno una incidenza media annuale dell'80% ca, con un andamento stagionale che va da un massimo nella stagione invernale (ca. 90%), a un minimo nella stagione estiva (ca. 60%).

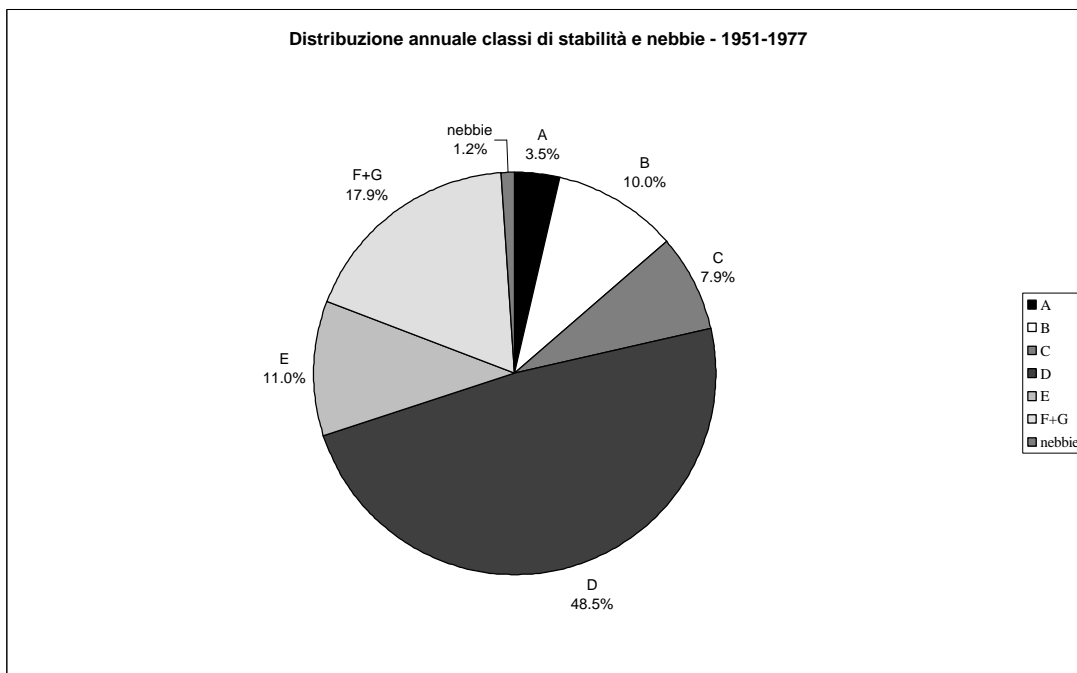
CLASSI DI STABILITÀ: DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE STAGIONALI - STAZIONE DI TERMOLI (ANNI 1951-1977)

	A	B	C	D	E	F+G	nebbie	TOT
DIC-FEB	0.5	9.6	8.7	151.4	28.1	35.7	6.4	240
MAR-MAG	12.6	24.2	18.3	125.9	23.0	39.7	4.5	248
GIU-AGO	19.2	47.7	39.1	78.6	24.6	54.4	0.1	264
SET-NOV	2.8	18.4	13.2	129.2	34.5	48.9	0.9	248
TOTALE	35.1	99.9	79.2	485.1	110.2	178.7	11.9	1,000

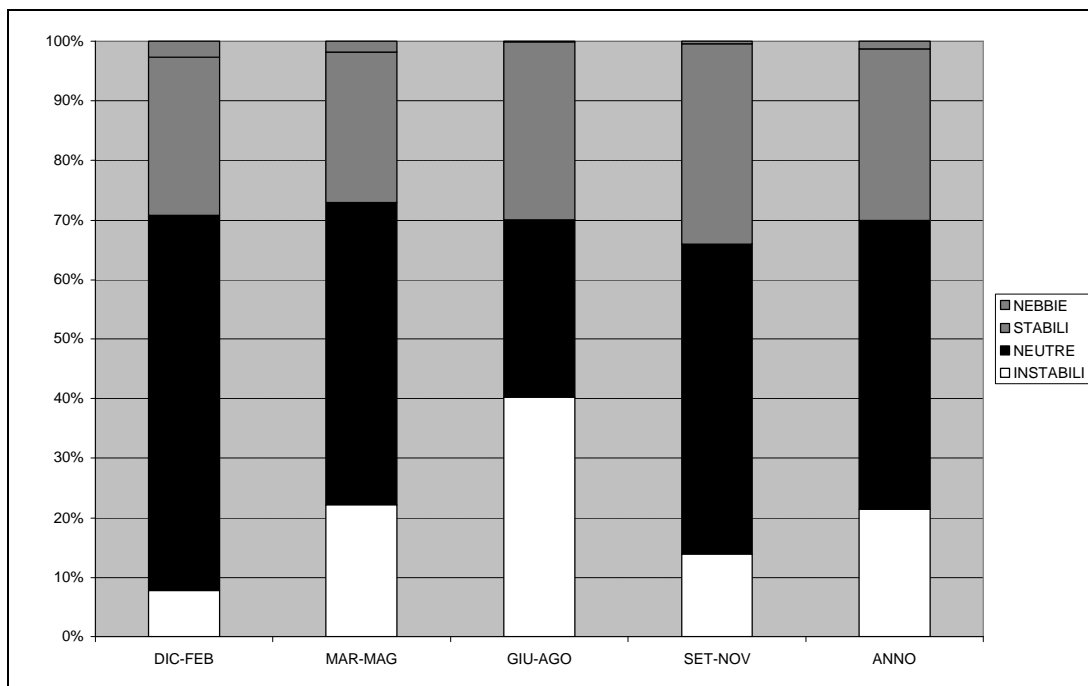
CLASSI DI STABILITÀ: AGGREGAZIONE IN CATEGORIE DI FREQUENZA STAGIONALE - STAZIONE DI TERMOLI (ANNI 1951-1977)

	INSTABILI	NEUTRE	STABILI	NEBBIE	tot
DIC-FEB	2%	15%	6%	1%	24%
MAR-MAG	6%	13%	6%	0%	25%
GIU-AGO	11%	8%	8%	0%	26%
SET-NOV	3%	13%	8%	0%	25%
ANNO	21%	49%	29%	1%	99%

CLASSI DI STABILITÀ: DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE ANNUALI STAZIONE DI TERMOLI (ANNI 1951-1977)



CLASSI DI STABILITÀ: DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE STAGIONALI STAZIONE DI TERMOLI (ANNI 1951-1977)



3 DATI METEOROLOGICI UTILIZZATI PER LE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

Si rimanda all'ALL. D6 per una descrizione delle simulazioni modellistiche effettuate.

Di seguito sono indicate le modalità di utilizzo o di stima dei dati meteorologici al fine dell'utilizzo quali input nei modelli di simulazione.

3.1 Input Meteorologico Relativo Alle Simulazioni Modellistiche Eseguite In Fase Di Via: Modello Us-Epa Isc3 St

Il set di dati meteo utilizzato nella simulazione è stato ottenuto a partire dalle registrazioni orarie della Stazione di Termoli, appositamente fornite su supporto magnetico dal Servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare. Sono stati forniti da SMAM, come da richiesta, i dati meteo completi relativi alle ultime tre annualità disponibili (1996, 1997, 1998). L'analisi statistica dei tre set di dati annuali ha dimostrato una sostanziale omogeneità delle caratteristiche meteorologiche rilevate. La percentuale di dati validi è risultata largamente più elevata nel 1998 (ca. 80% di dati validi, contro 62-69% di dati validi relativi agli altri due anni), pertanto la simulazione è stata eseguita sulla base dei dati relativi a tale anno. I dati meteorologici resi disponibili per la simulazione modellistica sono le informazioni aeronautiche METAR ed in particolare:

- la direzione di provenienza del vento
- la velocità oraria media del vento
- la temperatura media dell'aria
- la copertura nuvolosa.

Va rilevato che la direzione di provenienza del vento è fornita con una risoluzione di 10°, cosa che rende poco realistica la simulazione modellistica. Pertanto, ipotizzando una distribuzione di probabilità uniforme nel settore di 10° della direzione del vento, ogni singola direzione del vento è stata "randomizzata" entro tale settore.

E' immediato osservare che le informazioni meteorologiche disponibili erano insufficienti per la realizzazione del file meteorologico richiesto dal modello ISC3. Pertanto è stato necessario operare delle stime realistiche per le variabili meteo indisponibili, operando come indicato nel seguito.

3.1.1 Stima della Classe di stabilità atmosferica

Lo schema impiegato è quello proposto da USA-EPA e noto come schema di Turner nella versione messa a punto da ENEL e da ARPA Lombardia. Per l'impiego di tale risulta necessaria la stima della Radiazione Globale e della Radiazione Netta. Tale stima è stata realizzata mediante apposita routine approvata dal Comitato Europeo COST 710 in funzione del giorno e dell'ora dell'anno, del grado di copertura nuvolosa e della temperatura dell'aria, informazioni desumibili su base oraria dalle registrazioni del Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare.

3.1.2 Stima dell'altezza di rimescolamento.

La stima dell'altezza di rimescolamento è stata realizzata con due schemi operativi differenti. Nelle situazioni diurne, il già citato COST 710 ha proposto una serie di modelli di tipo prognostico per la stima dell'evoluzione temporale dell'altezza di rimescolamento convettiva. In particolare, è stato impiegato uno degli schemi proposti noto col nome di modello di Gryning - Batchvarova secondo cui:

$$\frac{\partial h_{mix}}{\partial t} = F(u_*, H_0, \frac{\partial q}{\partial z})$$

dove u_* è la friction velocity, H_0 è il flusso turbolento di calore sensibile e $\partial q/\partial z$ è il gradiente verticale della temperatura potenziale alla sommità dello strato di rimescolamento. Queste variabili non risultano immediatamente disponibili come dati misurati; è stato quindi indispensabile la loro stima impiegando una variante del metodo di Priestly-Taylor proposto da Holtslag-van Ulden, che sulla base della radiazione netta e della velocità media del vento consente la stima di u_* e H_0 . Tale schema, consente la stima di tali parametri anche nelle ore notturne. In tali ore la turbolenza risulta di tipo puramente meccanico e pertanto il modello di evoluzione dell'altezza di rimescolamento valido nelle ore diurne non è più applicabile. Pertanto, sempre in congruenza con quanto consigliato dal COST 710, è stato impiegato il metodo diagnostico di Neuwstandt che richiede la conoscenza di u_* e H_0 . Queste stime sono state effettivamente realizzate con un programma basato sulle routine validate dal già citato COST 710.

3.2 Input Meteorologico Relativo Alle Simulazioni Modellistiche Eseguite Post Autorizzazione: Modello Calmet-Calpuff

Per la predisposizione dell'input meteorologico al modello diagnostico CALMET si sono utilizzati i dati prodotti dal modello ad area limitata BOLAM21, sia al suolo che in quota.

3.2.1 Il modello BOLAM21

Il modello prognostico ad area limitata BOLAM21 è operativo presso l'Università di Genova e determina con cadenza trioraria (00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 UTC) e risoluzione spaziale di 0.2° in longitudine e latitudine (circa 21 km alle nostre latitudini) per un totale di 154 x 144 punti di griglia, le seguenti variabili al suolo:

- pressione,
- precipitazione totale
- precipitazione convettiva
- flusso di calore sensibile,
- flusso di calore latente,
- radiazione ad onda corta,
- radiazione ad onda lunga,
- copertura nuvolosa,

- temperatura del suolo,
- temperatura dell'aria,
- umidità relativa,
- componenti orizzontali del vento.

BOLAM21 fornisce anche le seguenti variabili tridimensionali calcolate in corrispondenza dei livelli verticali di pressione pari a 1000, 925, 850, 700, 500, 400, 300 hPa:

- altezza geopotenziale,
- temperatura,
- componenti orizzontali del vento,
- componente verticale del vento.

L'area di simulazione del modello BOLAM21 è riportata in Figura 1. Il modello BOLAM21 è inizializzato con i dati ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts).

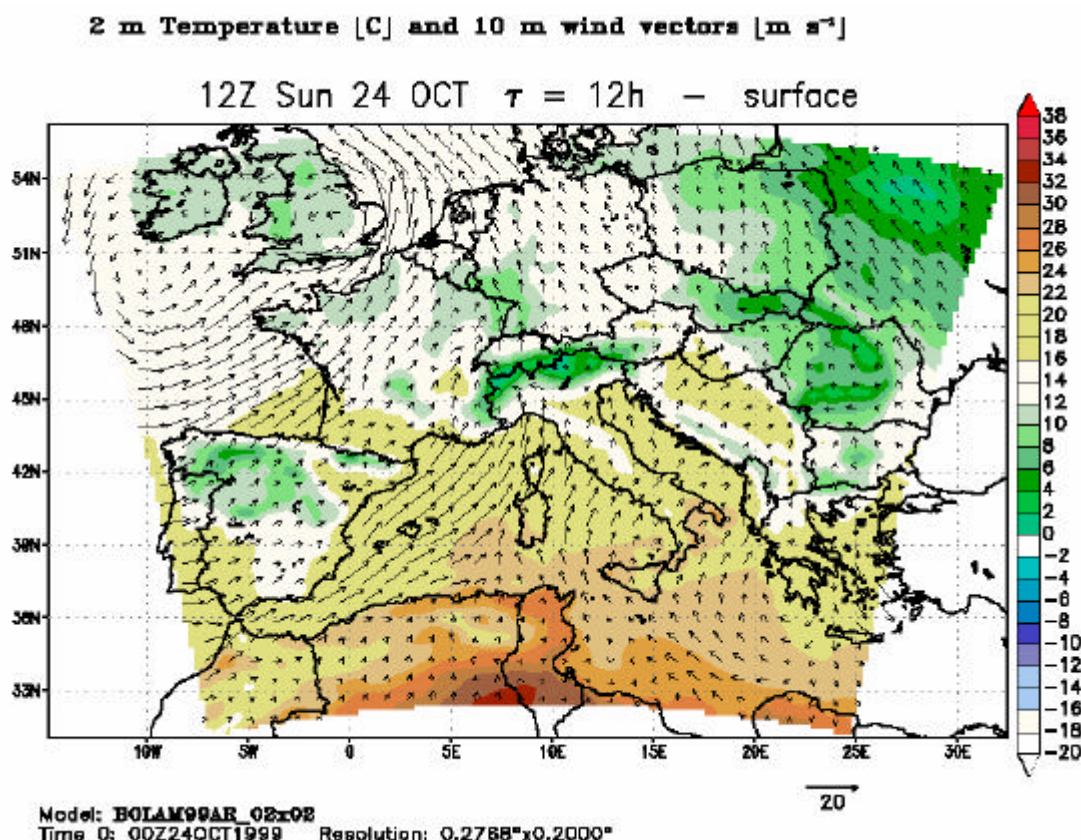


Figura 1. Dominio di simulazione del modello BOLAM21 dell'Università di Genova.

La Figura 2 riporta la rosa di velocità del vento alla superficie (10 m sul suolo) corrispondenza del nodo BOLAM (130,74) avente coordinate geografiche (14.9302,42.0304). Si osserva la prevalenza dei venti orientati lungo la costa, provenienti dal settore di Nord-Ovest) e perpendicolari ad essa, diretti dall'entroterra verso il mare.

Tali venti sono mediamente più intensi rispetto a quelli provenienti dai loro quadranti opposti (Figura 3).

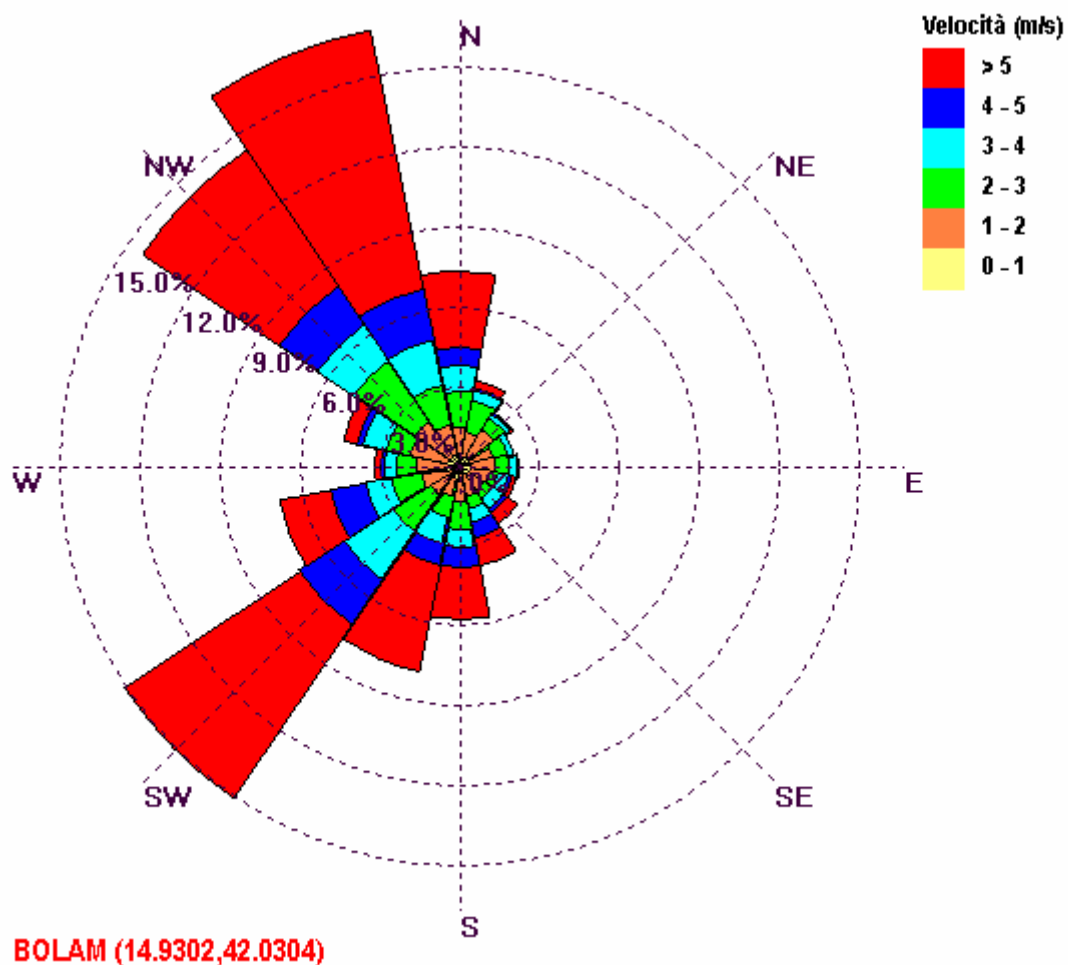


Figura 2. Rosa di velocità del vento alla superficie predetto dal modello BOLAM21 in corrispondenza del punto più prossimo alle sorgenti di emissione.

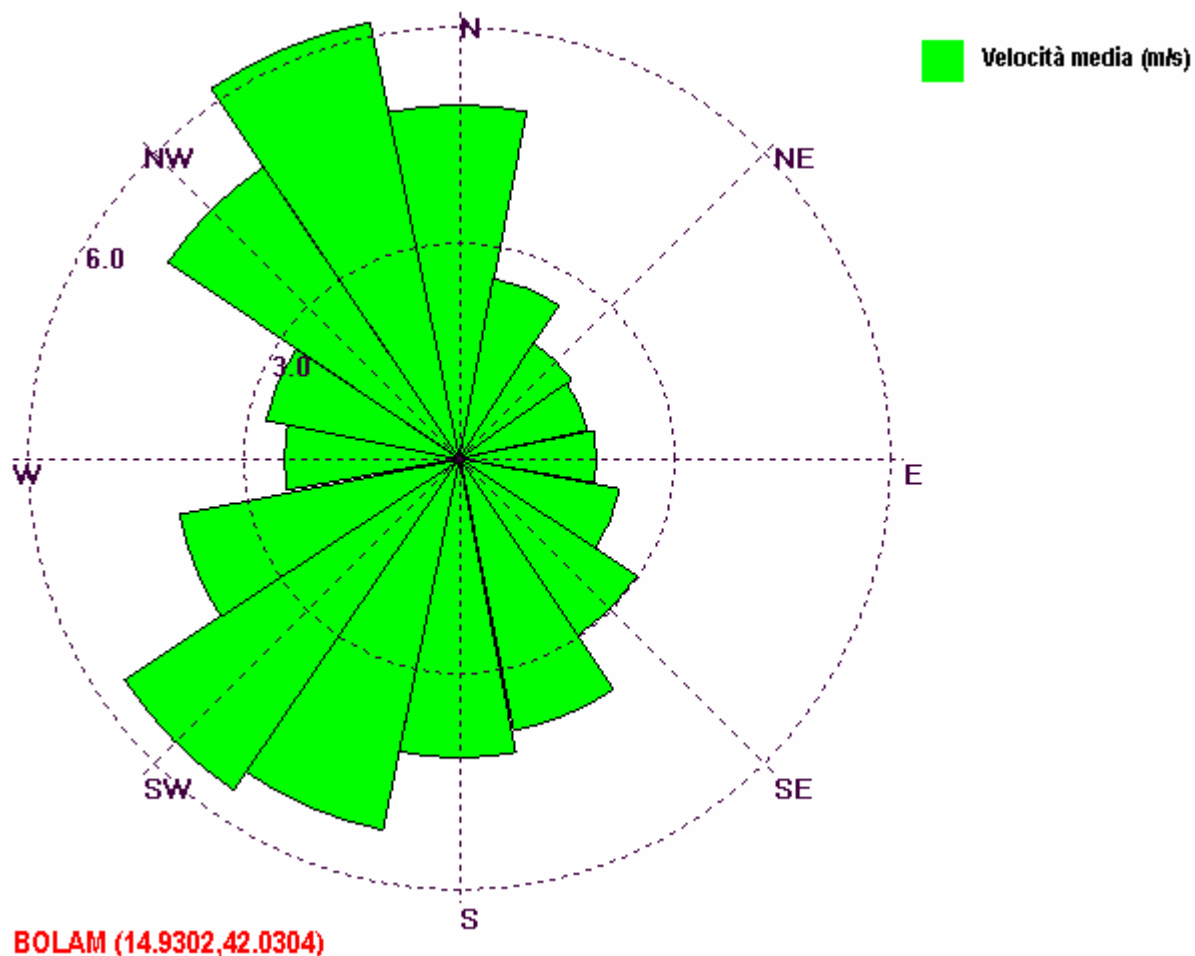


Figura 3. Rosa di velocità del vento alla superficie predetto dal modello BOLAM21 in corrispondenza del punto più prossimo alle sorgenti di emissione.

Le rose dei venti definite per l'area presentano un buon grado di correlazione con il regime anemometrico ricostruito a partire dai dati Bolam 2004.

I valori delle variabili meteorologiche calcolate dal modello BOLAM21 sono stati opportunamente elaborati per predisporre i files di input del modello CALMET sia al suolo che in quota.

3.2.2 Files Di Input Meteorologico Per Il Modello Calmet

CALMET richiede valori orari al suolo in una o più stazioni superficiali. Tali valori sono stati ottenuti a partire dai dati triorari (ad ora sinottica) di output di BOLAM21 alla quota di 10 metri.

Per la precipitazione si sono utilizzati i dati calcolati da BOLAM21. Va tuttavia sottolineato che a scopo cautelativo non si è considerata la deposizione umida nelle simulazioni di dispersione. Analogamente per i profili verticali si sono utilizzati i valori calcolati in quota del modello BOLAM 21 per ciascuno dei nodi considerati significativi

3.2.3 Risultati della simulazione meteorologica

La ricostruzione dei campi meteorologici e micrometeorologici per mezzo del modello CALMET (Version 5.53a) ha richiesto un tempo macchina di oltre 69000 s (oltre 19 ore) su un PC di ultima generazione. I dati di output sono contenuti in 5 files per un totale di circa 10 GB di dimensione.

Nel seguito di questo paragrafo vengono mostrate le mappe di output di temperatura, altezza dello strato di rimescolamento e velocità del vento a 10 m dal suolo al solo fine di mostrare la variabilità dei campi meteorologici sul dominio di simulazione.

I campi di temperatura a 10 m sopra il suolo, come mostrato in Figura 4 e in Figura 5 per due ore di simulazione, mostrano la notevole variabilità di questa variabile che risente sia dell'interfaccia terra mare che delle notevoli variazioni orografiche. Si nota infatti che le temperature più basse sono localizzate nell'angolo di Sud Ovest del dominio, caratterizzato dalla presenza di monti che superano anche i 1000 m di quota (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), mentre le temperature più elevate sono sempre localizzate sopra il mare.

Anche le mappe dell'altezza di rimescolamento (Figura 6 e Figura 7) mostrano una notevole variabilità sul dominio di simulazione a causa della sua complessità orografica.

Un esempio di campo di vento a 10 m dal suolo sull'intero dominio di simulazione viene mostrato in Figura 8; i vettori rappresentano venti con intensità compresa da circa 0.5 m/s ad oltre 11 m/s. Il cerchio rosso al centro dell'immagine rappresenta la posizione delle sorgenti. Data la scala, i colori dei vettori, associati a diverse velocità del vento, non sono ben visibili, tuttavia questa figura viene inserita con lo scopo di mostrare la notevole variabilità del vento sul dominio.

Due dettagli su una scala spaziale meno estesa, di circa 20x20 km², vengono mostrati in Figura 9 e in Figura 10, in cui è stata inserita anche l'orografia. Anche su questa scala meno estesa è evidente la variabilità del campo di vento.

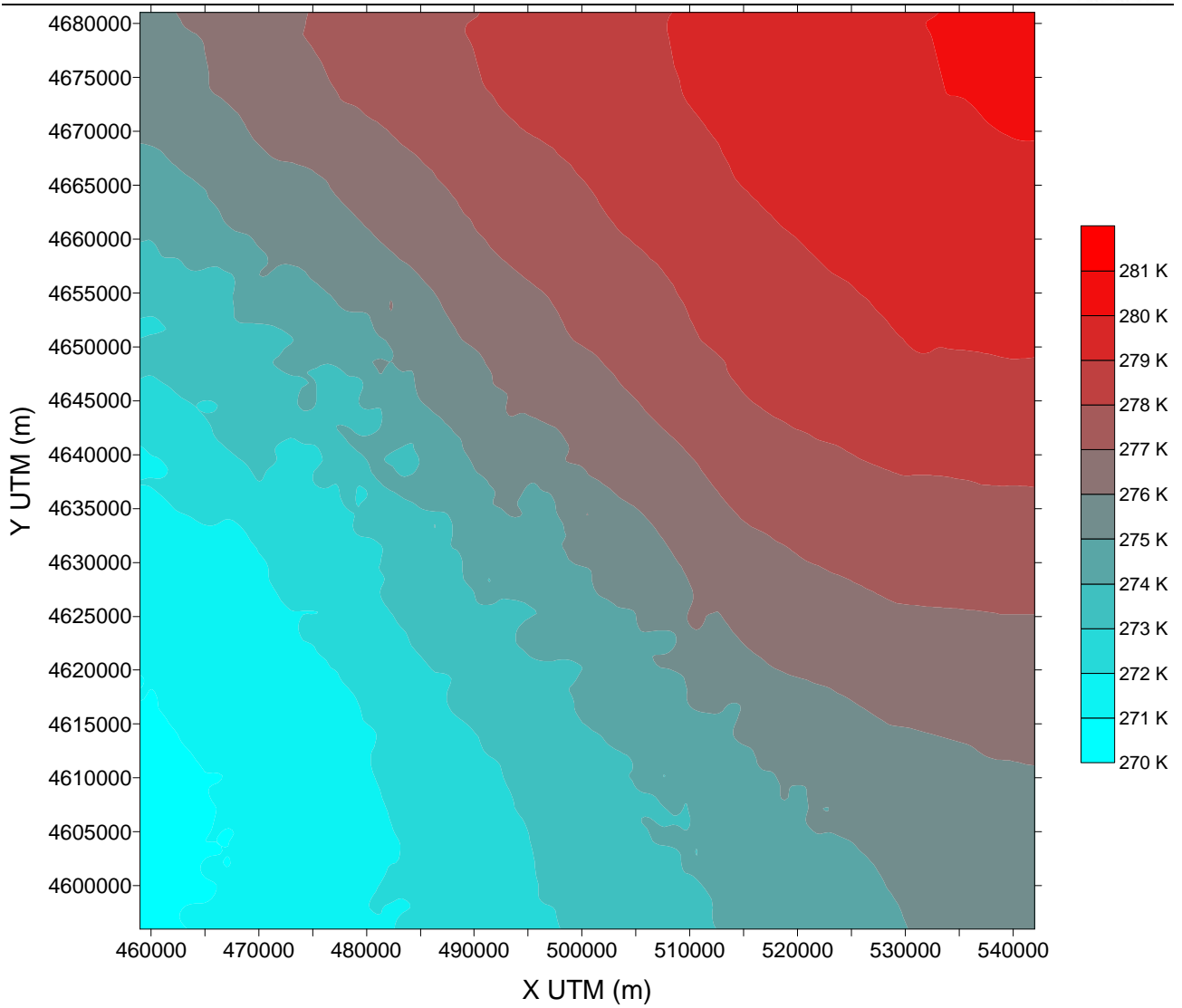


Figura 4. Esempio di mappa del campo di temperatura a 10 m dal suolo (ora di simulazione 77).

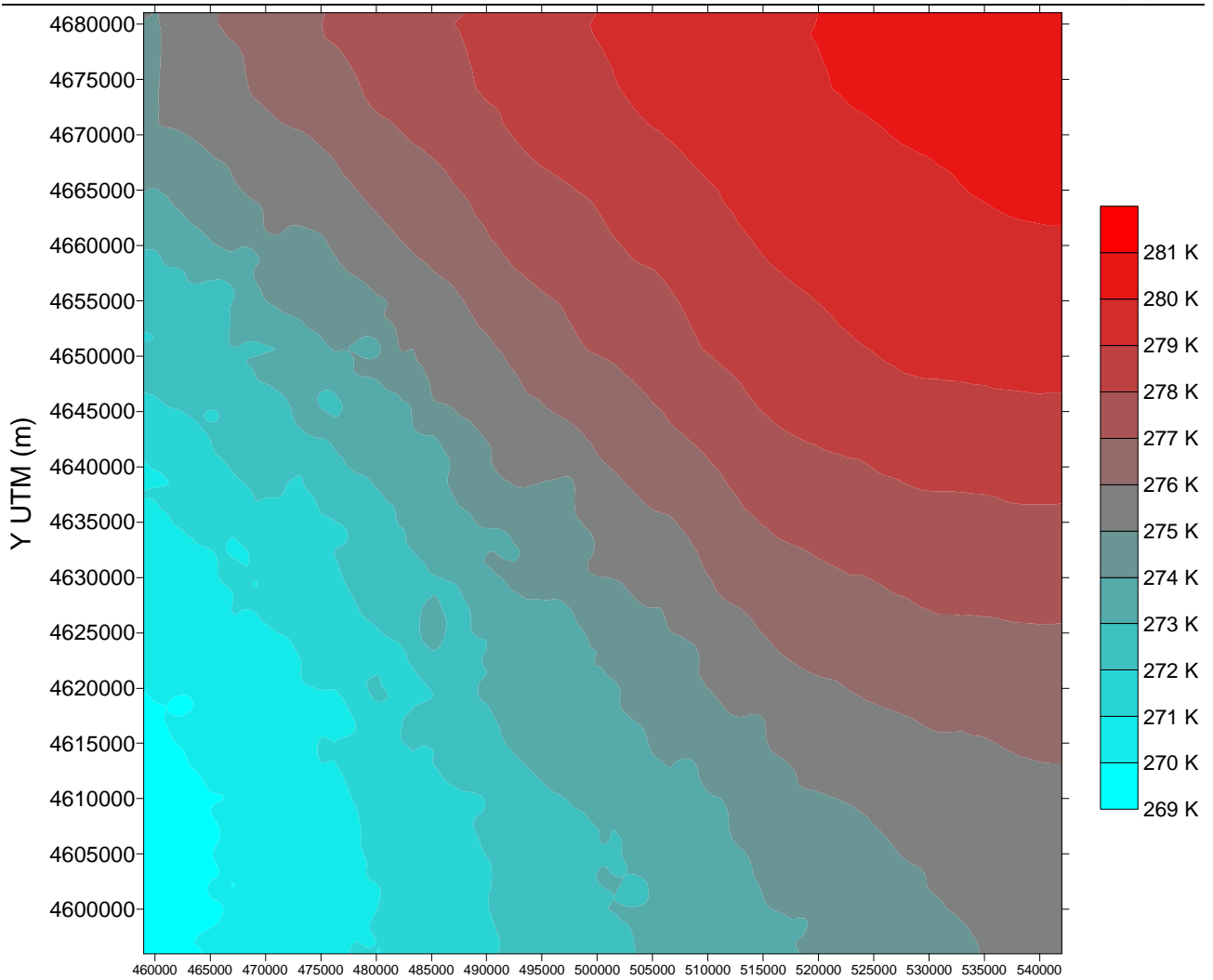


Figura 5. Esempio di mappa del campo di temperatura a 10 m dal suolo (ora di simulazione 1490).

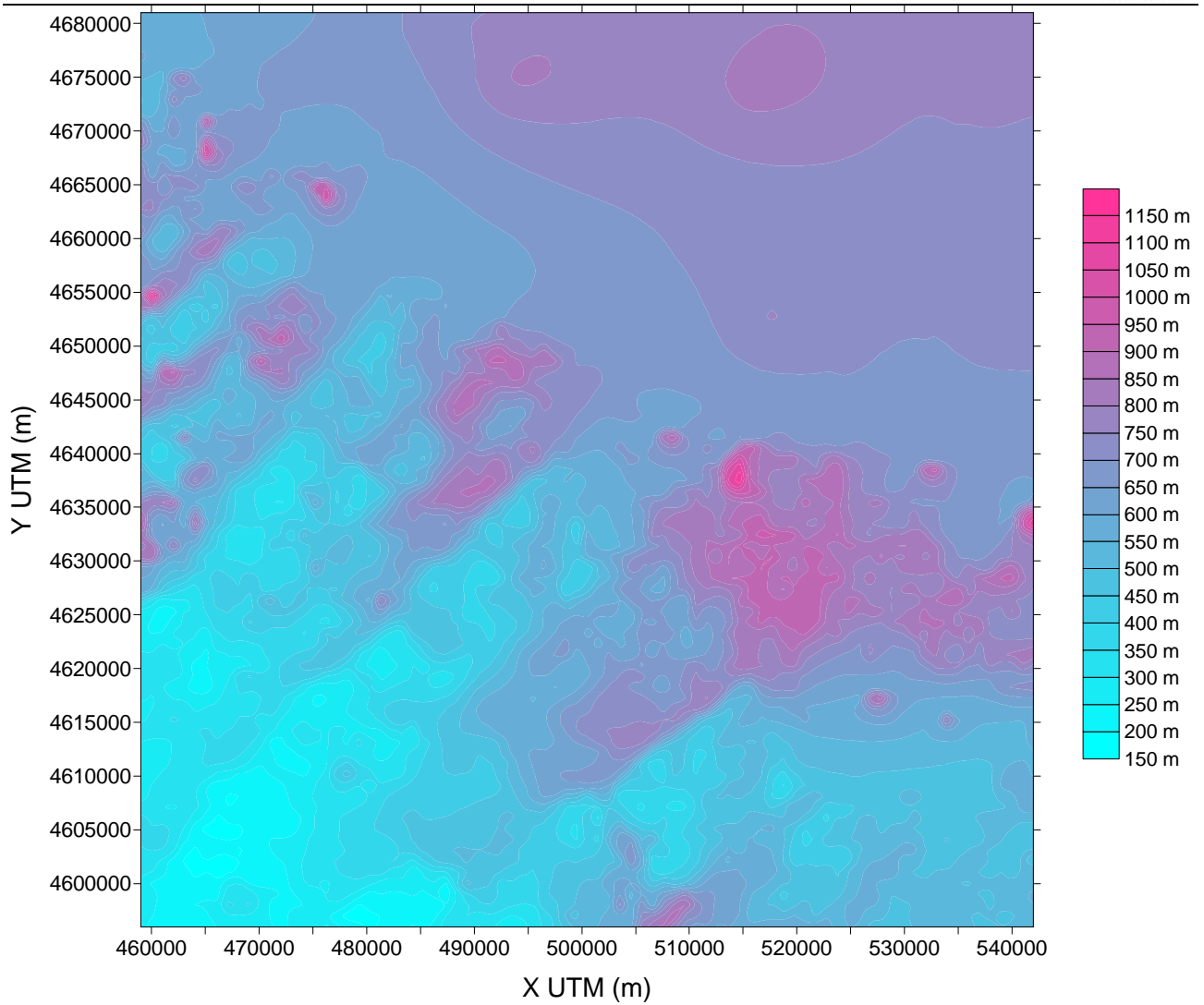


Figura 6. Esempio di mappa dell'altezza di rimescolamento (ora di simulazione 77).

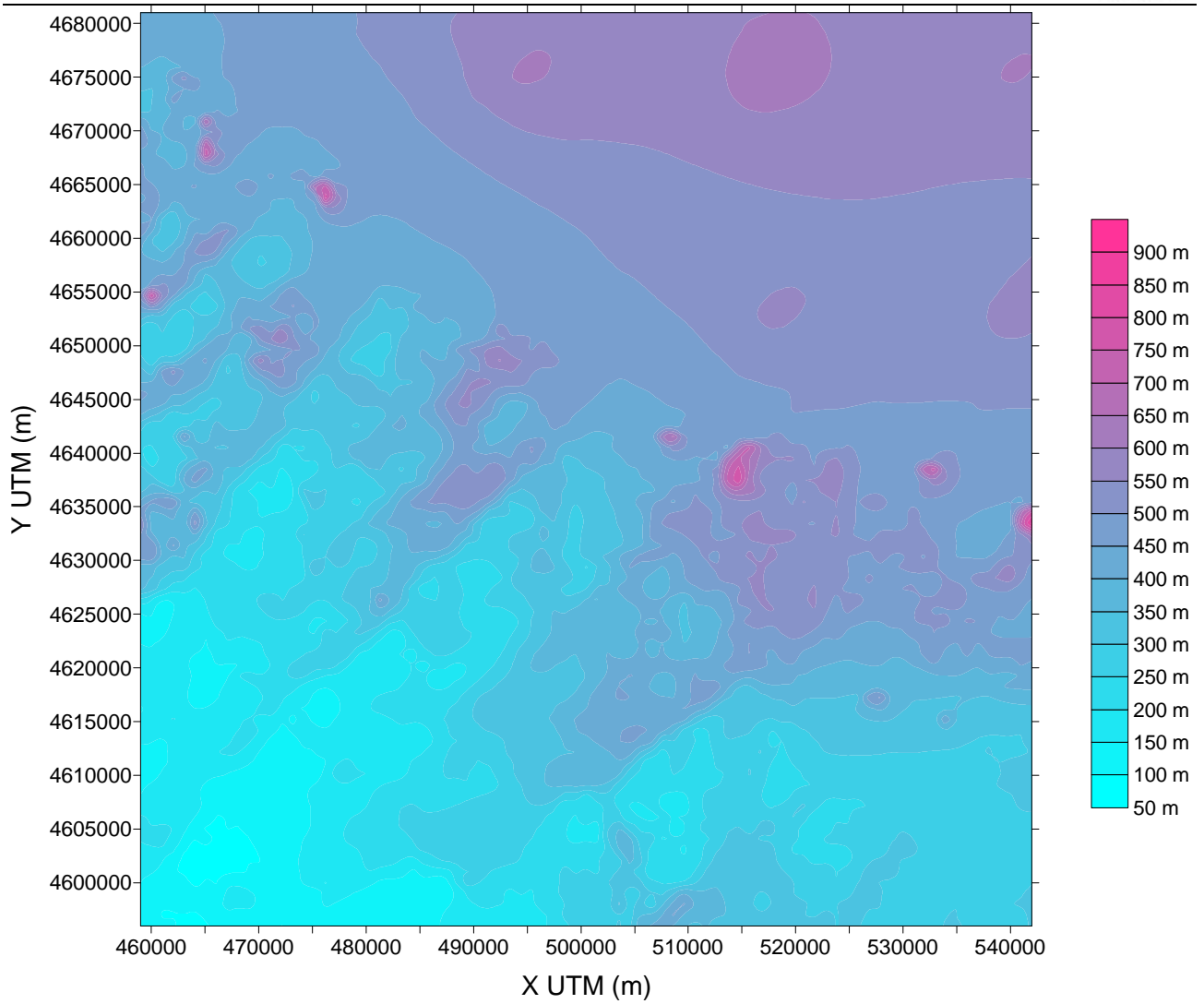


Figura 7. Esempio di mappa dell'altezza di rimescolamento (ora di simulazione 1490).

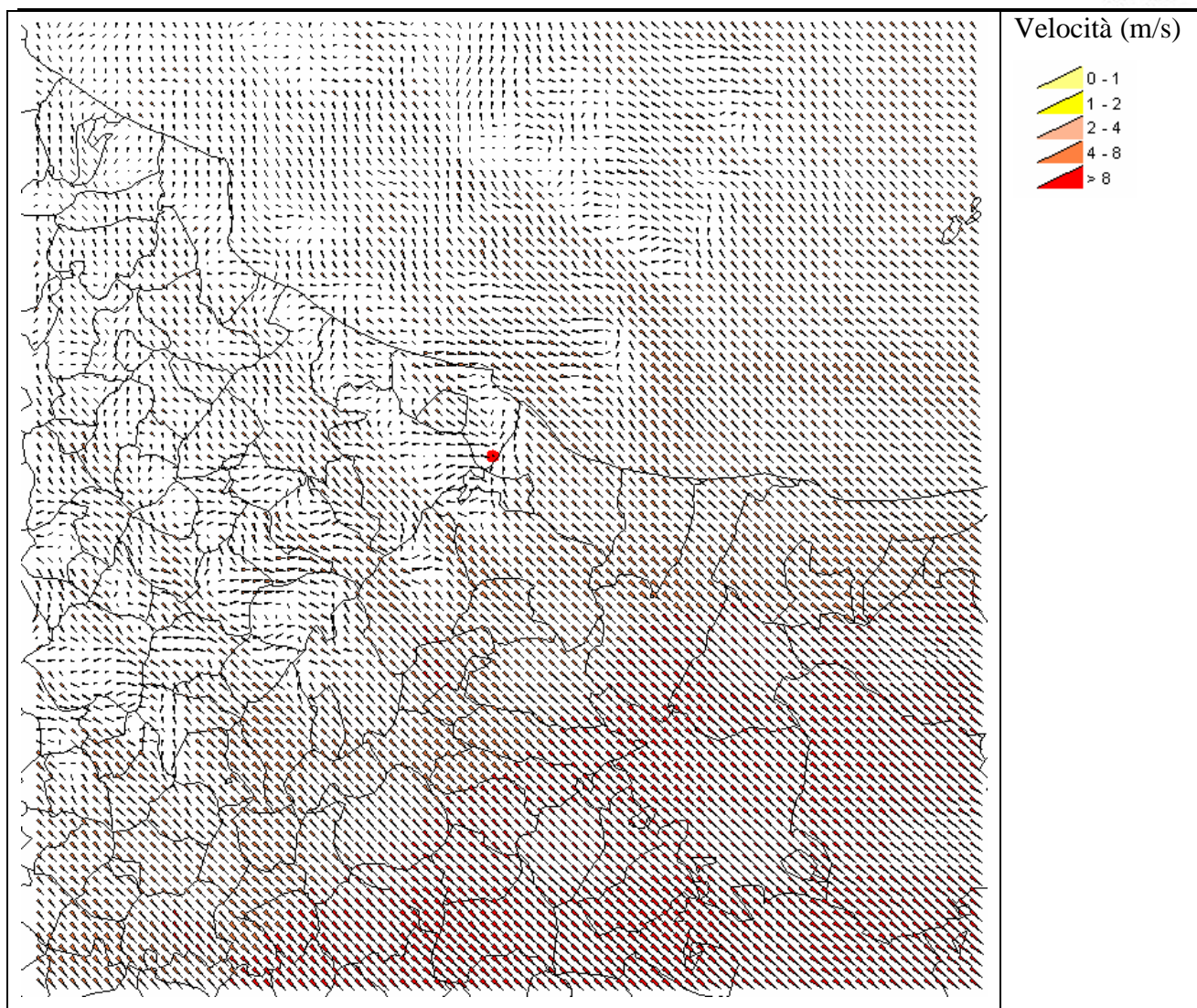


Figura 8. Campo di vento a 10 m dal suolo sull'intero dominio di simulazione di CALMET (ora di simulazione 1490).

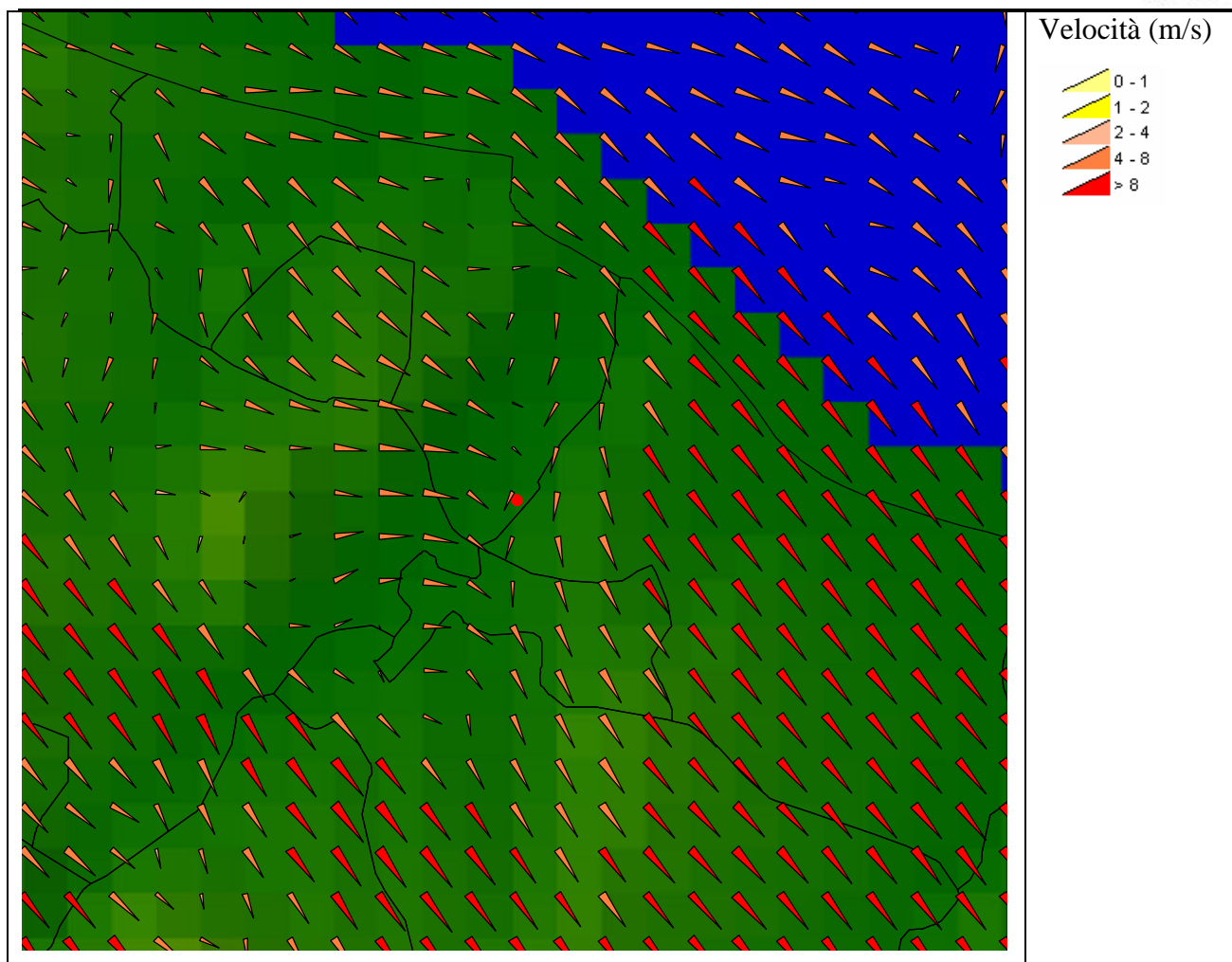


Figura 9. Campo di vento a 10 m dal suolo (ora di simulazione 77). Dettaglio su un'area di circa 20x20 km² centrata sull'impianto.

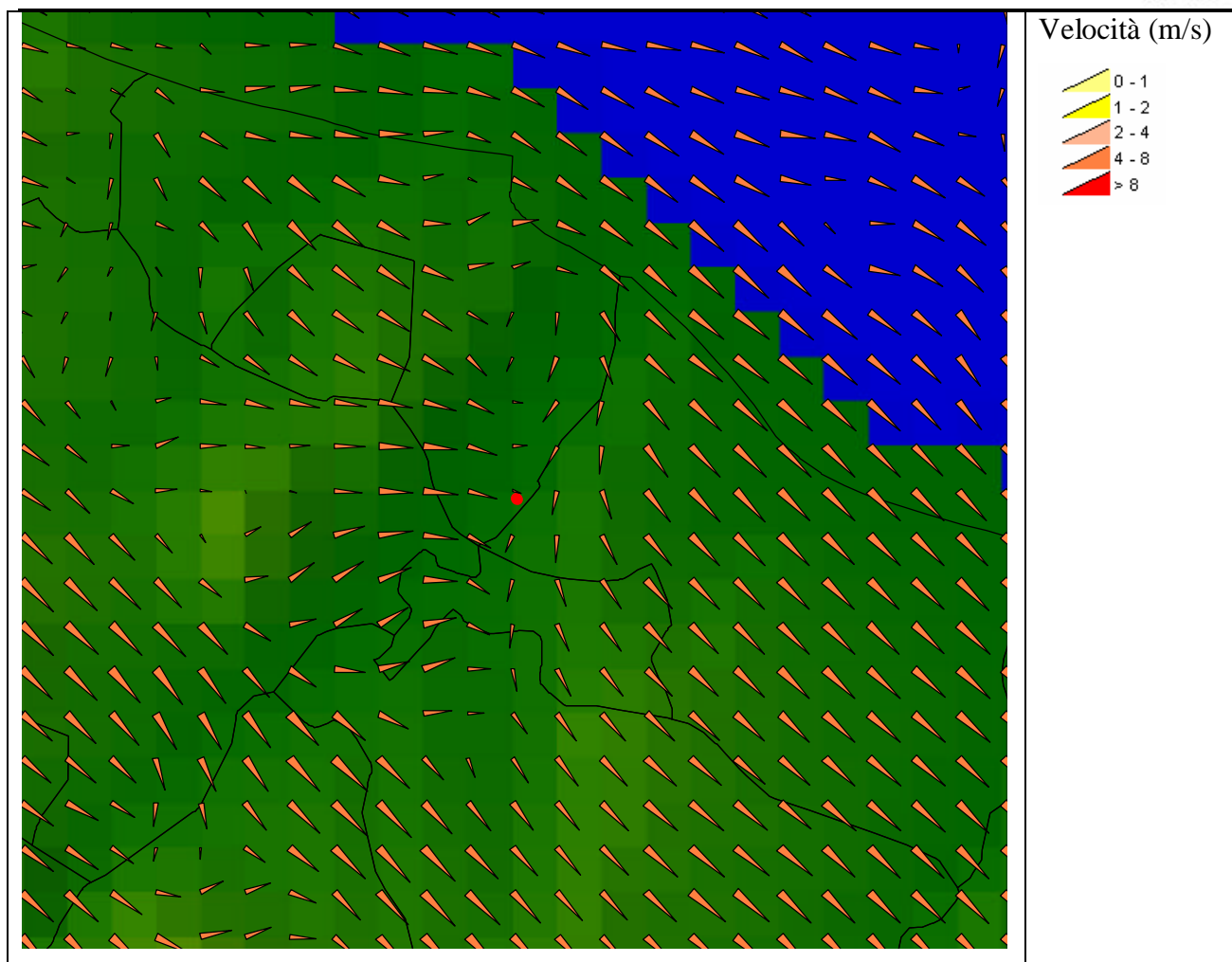


Figura 10. Campo di vento a 10 m dal suolo (ora di simulazione 1490). Dettaglio su un'area di circa 20x20 km² centrata sull'impianto.