

WIND ANALYSIS

PER IL PIANO DI CAMPIONAMENTO

DELLE POLVERI SOTTILI PRODOTTE IN UN COMPRESSORIO

D'IMPIANTI DI FRANTUMAZIONE D'INERTI DI MISTERBIANCO (CT)

RAPPORTO TECNICO

DIREZIONE GENERALE

Catasti e Sistemi Informativi Ambientali

ATTIVITA' TERRITORIALE	RIF. U.O.C. SG1 - Dir. Dott. Vincenzo Infantino	DATA 02/03/2017
Proponente: ST CATANIA	Presa in carico: U.O.S. SG1.3 <i>Catasti e Sistemi Informativi ambientali</i> Ing. Giuseppe Madonia	Rif. R.S.17/02/17
Riferimenti: Dir. Dott. Roberto Grimaldi Dir. Dott.ssa Sabrina Finocchiaro	ELABORAZIONI Ing. Giuseppe Madonia, Ph.D., Ing. Pietro Buffa, Ph.D ^[1] ^[1] Borsista UNIPA DEIM-ARPA Sicilia	REV.1

Premessa

Il presente rapporto tecnico è stato elaborato dall'unità operativa di ARPA Sicilia che gestisce e sviluppa i Sistemi informativi Ambientali (SG1.3), per fornire un supporto alla ST di Catania nel riscontro di ARPA alla richiesta di monitoraggio di emissioni diffuse avanzata dal Comune di Misterbianco (nota prot. 6388 del 03.02.2017).

Esso discende dalla necessità di effettuare il controllo della qualità dell'aria, a partire da campioni raccolti nella porzione di territorio che è direttamente influenzabile dalla ricaduta di polveri sottili potenzialmente provenienti da un comprensorio d'impianti di frantumazione d'inerti. Il comprensorio cui si fa riferimento, che comprende un raggruppamento di 4 impianti, è ubicato nel comune di Misterbianco in un'area posta al di fuori del centro abitato.



Figura 1- Area del comprensorio d'impianti

Lo scopo dell'analisi è quello d'indirizzare le attività di campionamento della Struttura territoriale di ARPA Sicilia, evidenziando una o più posizioni che, rispetto alla frequenza dei venti risultano preferibili per la ubicazione di una pompa munita di testa di prelievo per il campionamento di PM10.

Preliminarmente è stato necessario stabilire un criterio per definire l'arco temporale di osservazione della frequenza dei venti; ciò in quanto si è ritenuto che esso dovesse essere sufficientemente ampio e rappresentativo per consentire di esprimere, successivamente ed in via comparativa, un'analisi nella quale nei giorni in cui gli impianti del comprensorio non sono in funzione (domeniche e festivi) potessero essere rilevate le concentrazioni del fondo ambientale di riferimento.

Così facendo, il confronto tra lo stato della qualità dell'aria prima e dopo l'accensione degli impianti metterà in rilievo il grado di incidenza degli stessi sulle condizioni preesistenti al loro avvio.

Le analisi, basate su un arco temporale di 16 settimane (4 mesi), sono riferite ai mesi di marzo, aprile, maggio e giugno degli anni 2012, 2013, 2014, 2015 per quanto attiene i dati rilevati dalla stazione meteo, ed agli anni 2011, 2012, 2013 e 2014 con riferimento a quelli derivati dal campo meteo tridimensionale costruito con il processore meteorologico CALMET.

Il processore CALMET è uno strumento di consolidata efficienza, il cui uso è consigliato dall'EPA (U.S. Environmental Protection Agency).

Analisi dei venti

Per effettuare lo studio dei venti nell'area ove ricade il comprensorio di stabilimenti, si è avuto cura di operare secondo due distinte direttrici d'indagine: la prima ha previsto la ricostruzione del campo dei venti sulla scorta dei dati meteo acquisiti dalla stazione di misura afferente alla rete ARPA già ubicata nel comune di Misterbianco; la seconda, è stata basata sulla particolarizzazione dell'indagine nell'area più ristretta del frantoio. La distanza media tra la stazione Misterbianco ed il comprensorio è di 3500 m.



Figura 2 – Stazione Q.A. e meteo ARPA Sicilia

La risoluzione della maglia del dominio modellistico è pari a 1000 metri, mentre per l'interpolazione dei dati simulati il metodo adottato è quello bilineare, a partire dai quattro punti griglia più vicini.

Al fine di verificare l'affidabilità dei dati modellistici, preliminarmente, è stato effettuato un confronto tra i valori e le frequenze delle occorrenze ricadenti in ogni classe in cui si è suddiviso il range di variabilità dei venti, rilevate sia dalla strumentazione meteo, sia dal modello di simulazione interrogato nella medesima maglia che contiene la stazione di Misterbianco.

I risultati, tenuto conto delle differenze implicitamente connesse ai diversi sistemi di misurazione confrontati, sono apparsi ampiamente soddisfacenti.

Sulla base dell'evidenza sperimentale acquisita, è stato possibile costruire, tra le altre, anche le rose dei venti basate sui dati anemometrici estratti in corrispondenza dell'area del comprensorio.

Le costruzioni delle rose dei venti, **con riferimento alle osservazioni reali**, sono state condotte disaggregando lo spazio temporale di osservazione secondo le seguenti configurazione-tipo di dati:

Gruppo 0

- Anno 2012_osservazioni_marzo_fascia oraria 07:00 ÷ 18:00 (impianto attivo)
- Anno 2012_osservazioni_marzo_fascia oraria 19:00 ÷ 00:00 (impianto fermo)
- Anno 2012_osservazioni_aprile_fascia oraria 07:00 ÷ 18:00
- Anno 2012_osservazioni_aprile_fascia oraria 19:00 ÷ 00:00
- Anno 2012_osservazioni_maggio_fascia oraria 07:00 ÷ 18:00
- Anno 2012_osservazioni_maggio_fascia oraria 19:00 ÷ 00:00
- Anno 2012_osservazioni_giugno_fascia oraria 07:00 ÷ 18:00
- Anno 2012_osservazioni_giugno_fascia oraria 19:00 ÷ 00:00

ripetendo la medesima organizzazione per ciascun anno di riferimento (2012, 2013, 2014, 2015) in modo da ottenere 32 rose dei venti.

Gruppo 1

- Anno 2012_osservazioni_marzo
- Anno 2012_osservazioni_aprile
- Anno 2012_osservazioni_maggio
- Anno 2012_osservazioni_giugno

ripetendo la medesima organizzazione per ciascun anno di riferimento (2012, 2013, 2014, 2015) in modo da ottenere 16 rose dei venti.

L'anno 2016 non risulta utilizzabile a causa della notevole entità di *missing data*.

Sono state, inoltre, espresse le seguenti ulteriori combinazioni triennali:

Gruppo 2

- Anni 2012÷2014_osservazioni_marzo
- Anni 2012÷2014_osservazioni_aprile
- Anni 2012÷2014_osservazioni_maggio
- Anni 2012÷2014_osservazioni_giugno

con le quali si evidenzia la variabilità del campo meteo negli anni per uno stesso mese, ed ancora:

Gruppo 3

- Anno 2012_osservazioni_marzo-giugno
- Anno 2013_osservazioni_marzo-giugno
- Anno 2014_osservazioni_marzo-giugno
- Anno 2015_osservazioni_marzo-giugno

con le quali si evidenzia la variabilità, negli anni, sul medesimo periodo di riferimento.

STAZIONE MISTERBIANCO

OSSERVAZIONE DATI METEO

GRUPPO 0

Anno 2012_osservazioni_marzo_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2012_osservazioni_marzo_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2012_osservazioni_aprile_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2012_osservazioni_aprile_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2012_osservazioni_maggio_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2012_osservazioni_maggio_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2012_osservazioni_giugno_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2012_osservazioni_giugno_fascia oraria 19:00 ÷00:00

Anno 2013_osservazioni_marzo_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2013_osservazioni_marzo_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2013_osservazioni_aprile_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2013_osservazioni_aprile_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2013_osservazioni_maggio_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2013_osservazioni_maggio_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2013_osservazioni_giugno_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2013_osservazioni_giugno_fascia oraria 19:00 ÷00:00

Anno 2014_osservazioni_marzo_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2014_osservazioni_marzo_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2014_osservazioni_aprile_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2014_osservazioni_aprile_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2014_osservazioni_maggio_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2014_osservazioni_maggio_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2014_osservazioni_giugno_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2014_osservazioni_giugno_fascia oraria 19:00 ÷00:00

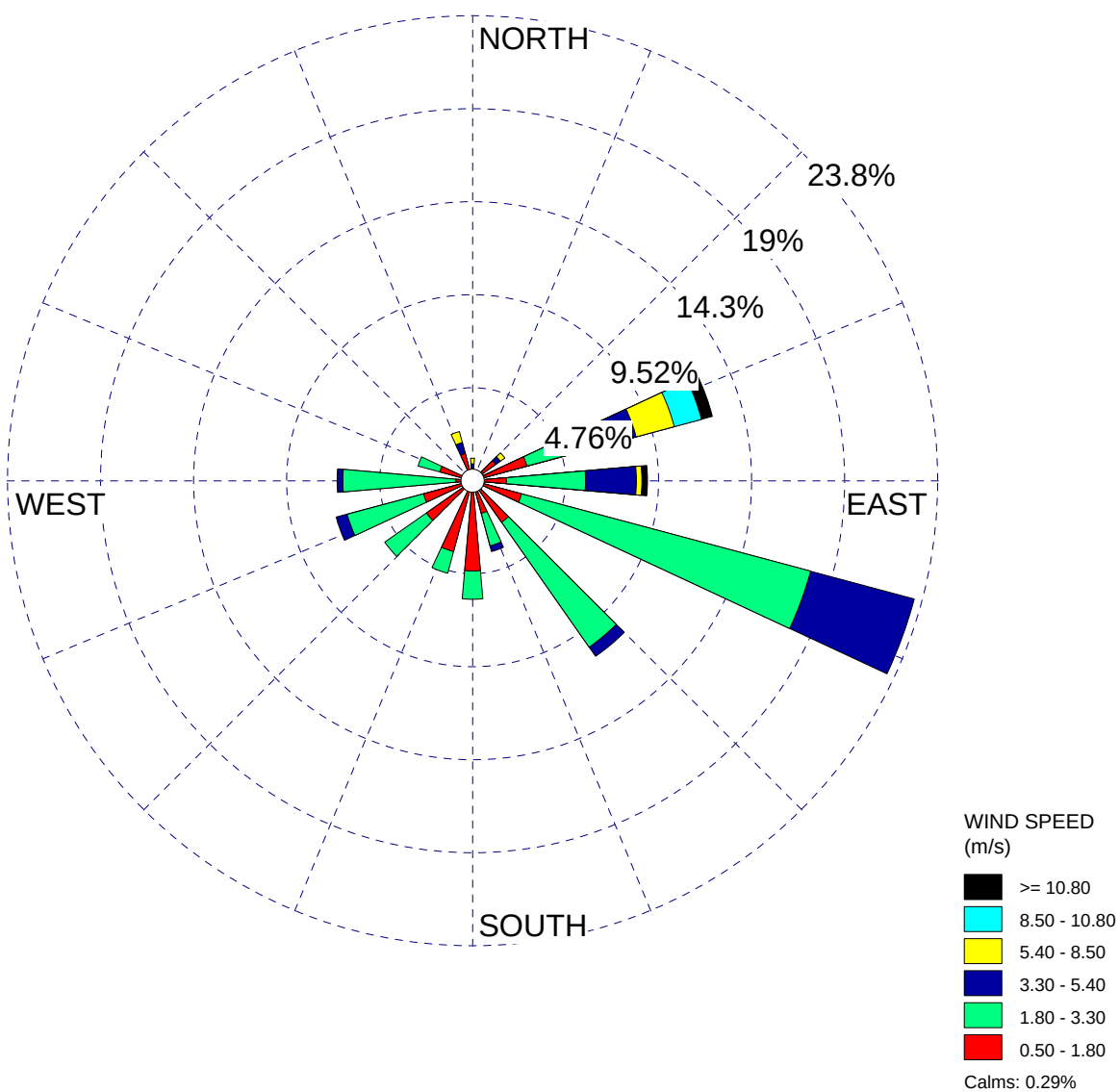
Anno 2015_osservazioni_marzo_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2015_osservazioni_marzo_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2015_osservazioni_aprile_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2015_osservazioni_aprile_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2015_osservazioni_maggio_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2015_osservazioni_maggio_fascia oraria 19:00 ÷00:00
Anno 2015_osservazioni_giugno_fascia oraria 07:00 ÷18:00
Anno 2015_osservazioni_giugno_fascia oraria 19:00 ÷00:00

WIND ROSE PLOT:

2012_03_7-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2012 mese 03 dalle ore 07:00
 alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2012 - 07:00
End Date: 3/31/2012 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.29%

TOTAL COUNT:

347 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.63 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

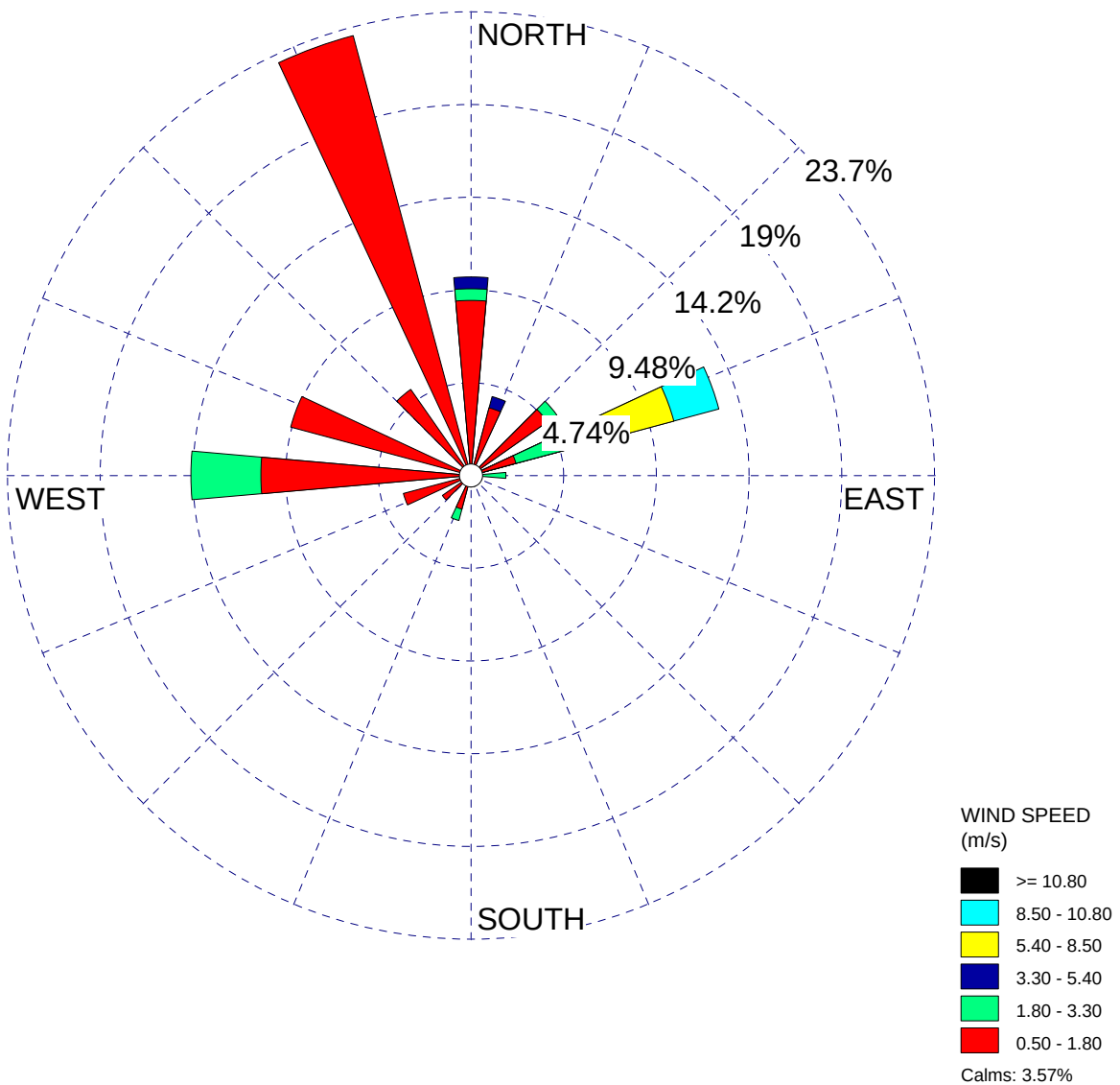
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_03_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2012 mese 03 dalle ore 19:00
alle 00.00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2012 - 00:00
End Date: 3/31/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

3.57%

TOTAL COUNT:

168 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.67 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

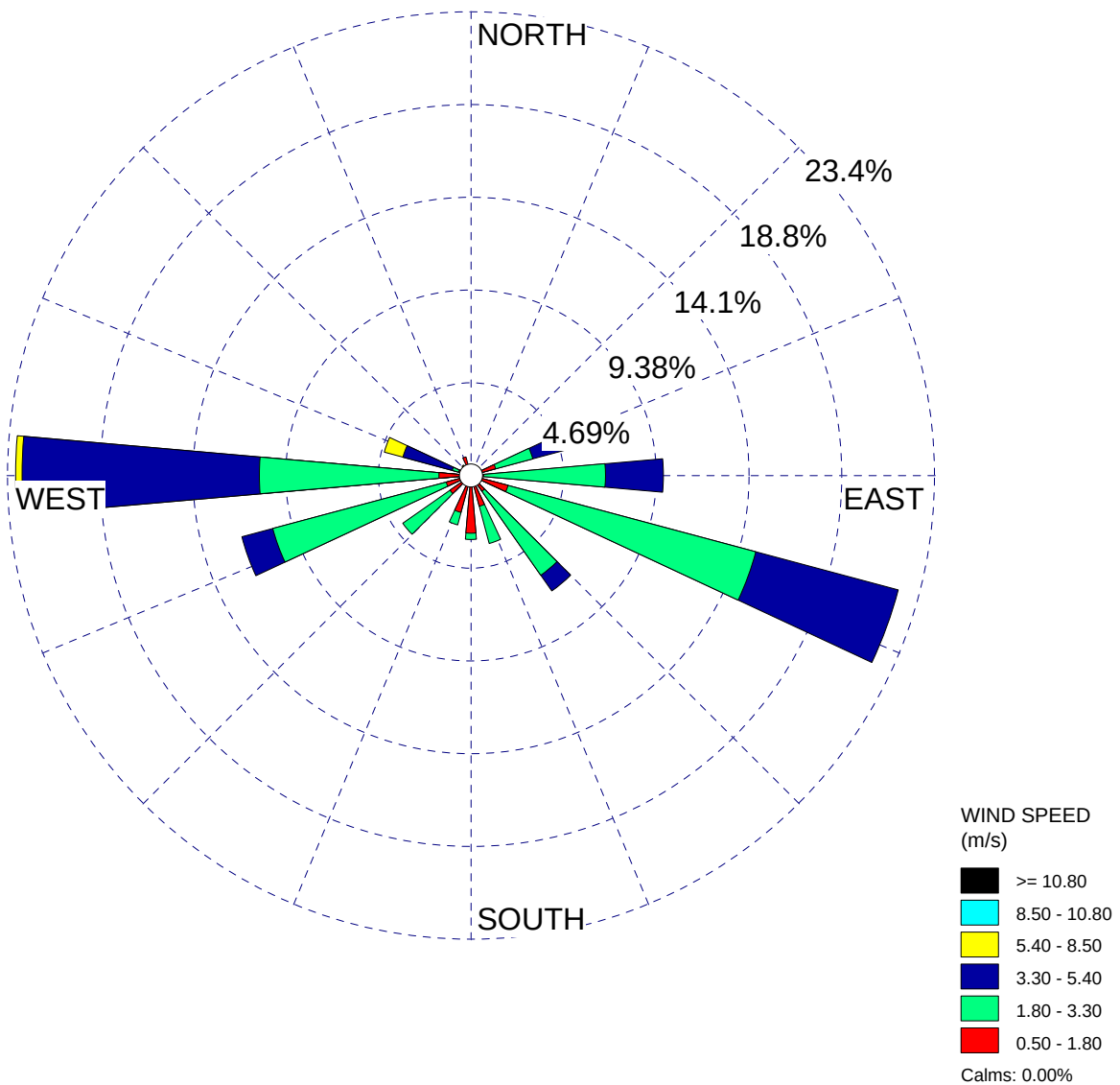
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_04_7-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2012 mese 04 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2012 - 07:00
End Date: 4/30/2012 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

309 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.90 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

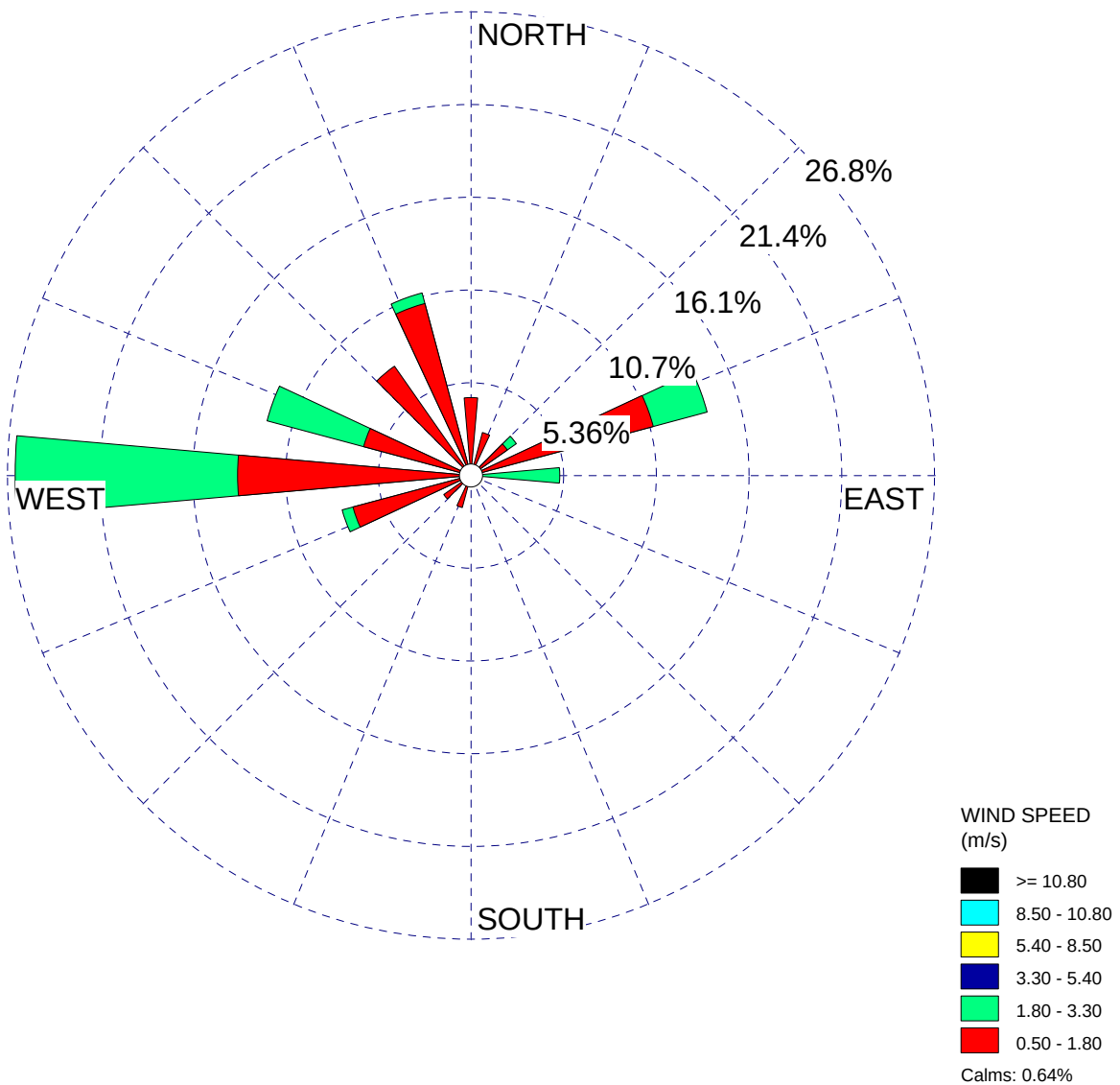
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_04_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2012 mese 04 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2012 - 00:00
End Date: 4/30/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.64%

TOTAL COUNT:

156 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.46 m/s

DATE:

3/1/2017

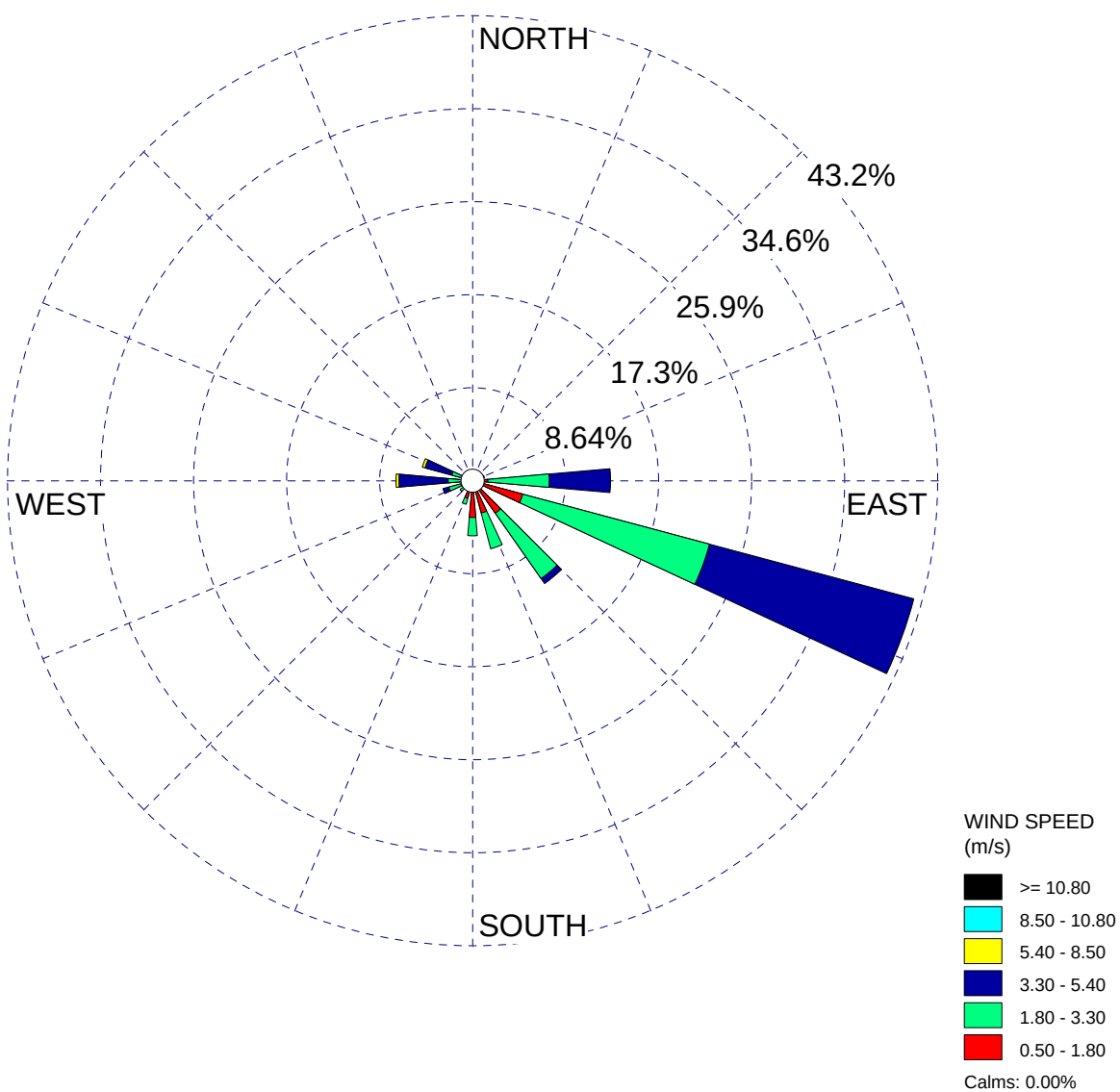
PROJECT NO.:

ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_05_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

Anno 2012 mese 05 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2012 - 07:00
End Date: 5/31/2012 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

352 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.81 m/s

DATE:

3/1/2017

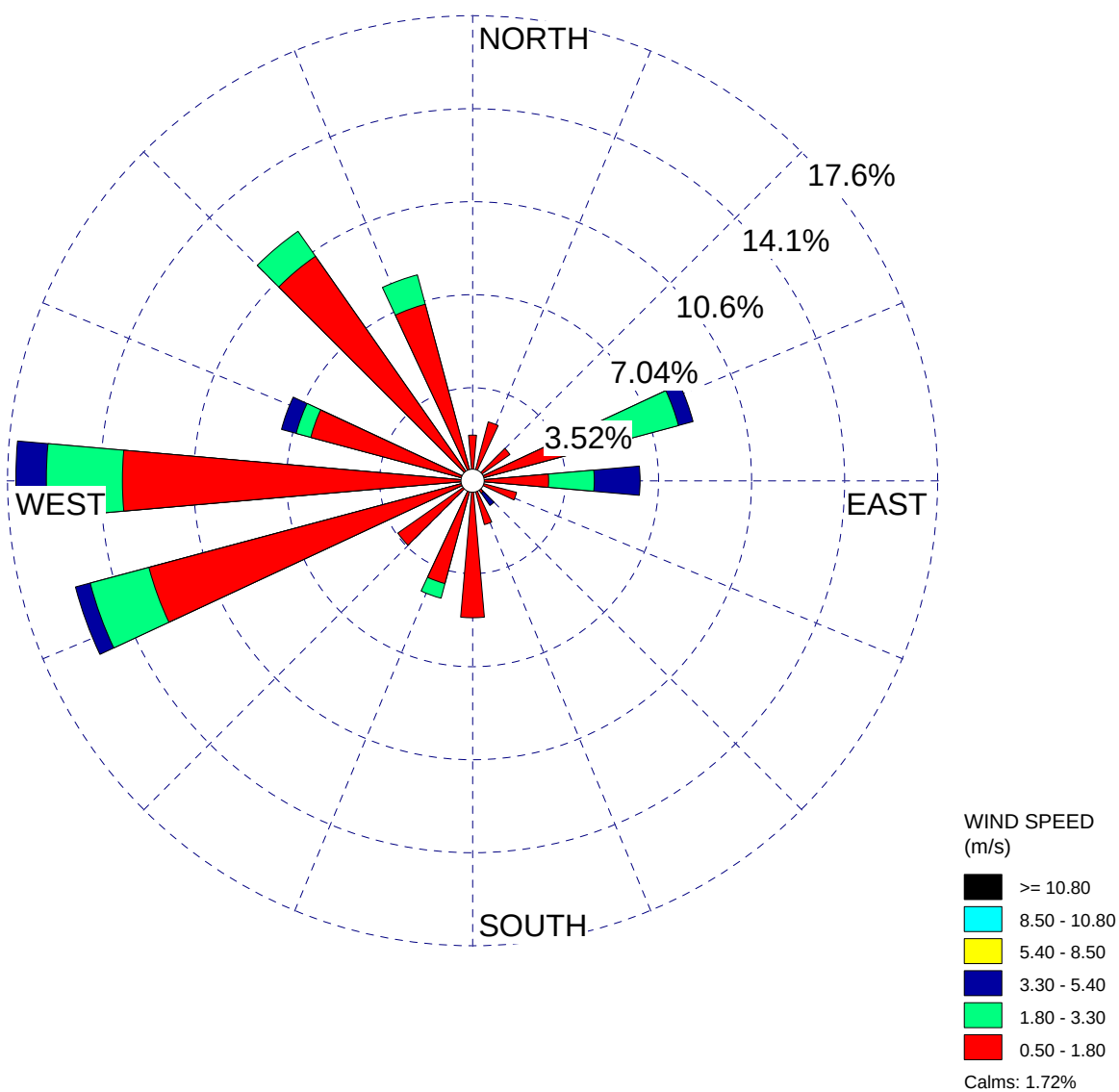
PROJECT NO.:

ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_05_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

Anno 2012 mese 05 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2012 - 00:00
End Date: 5/31/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

1.72%

TOTAL COUNT:

174 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.29 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

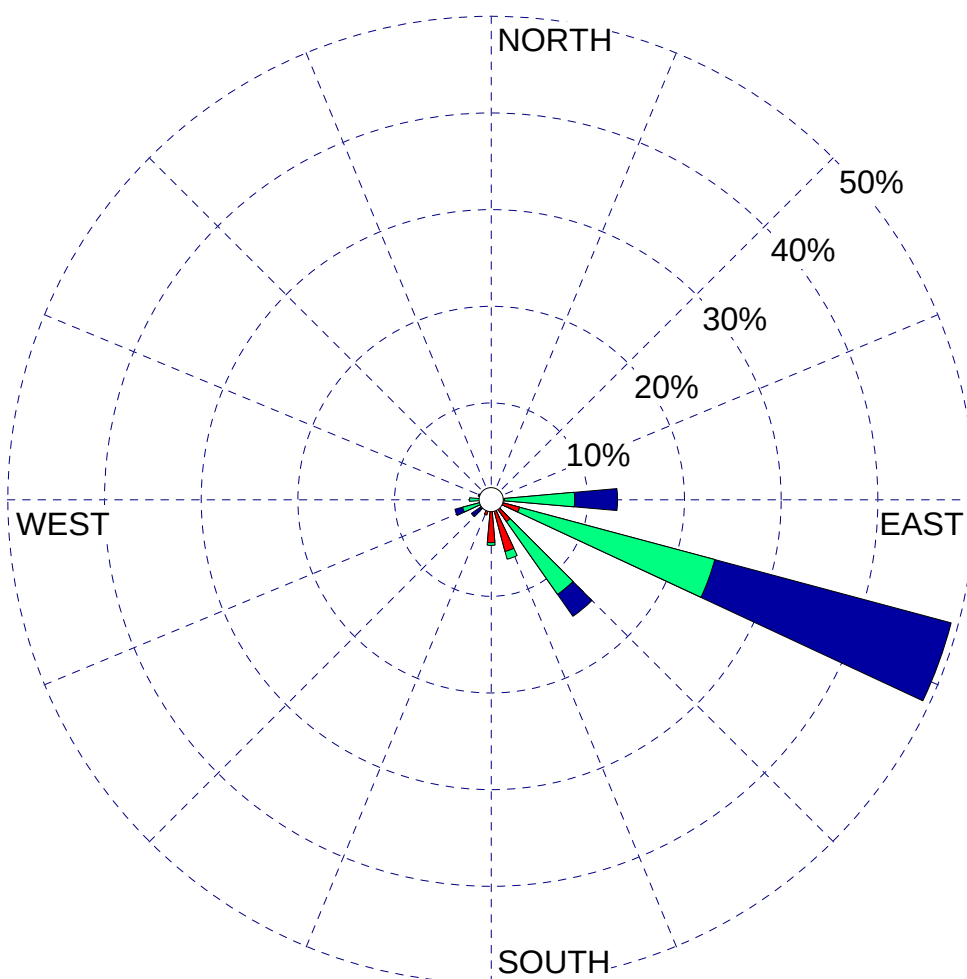
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_06_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2012 mese 06 dalle ore 07:00
 alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2012 - 07:00
End Date: 6/30/2012 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

360 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.80 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

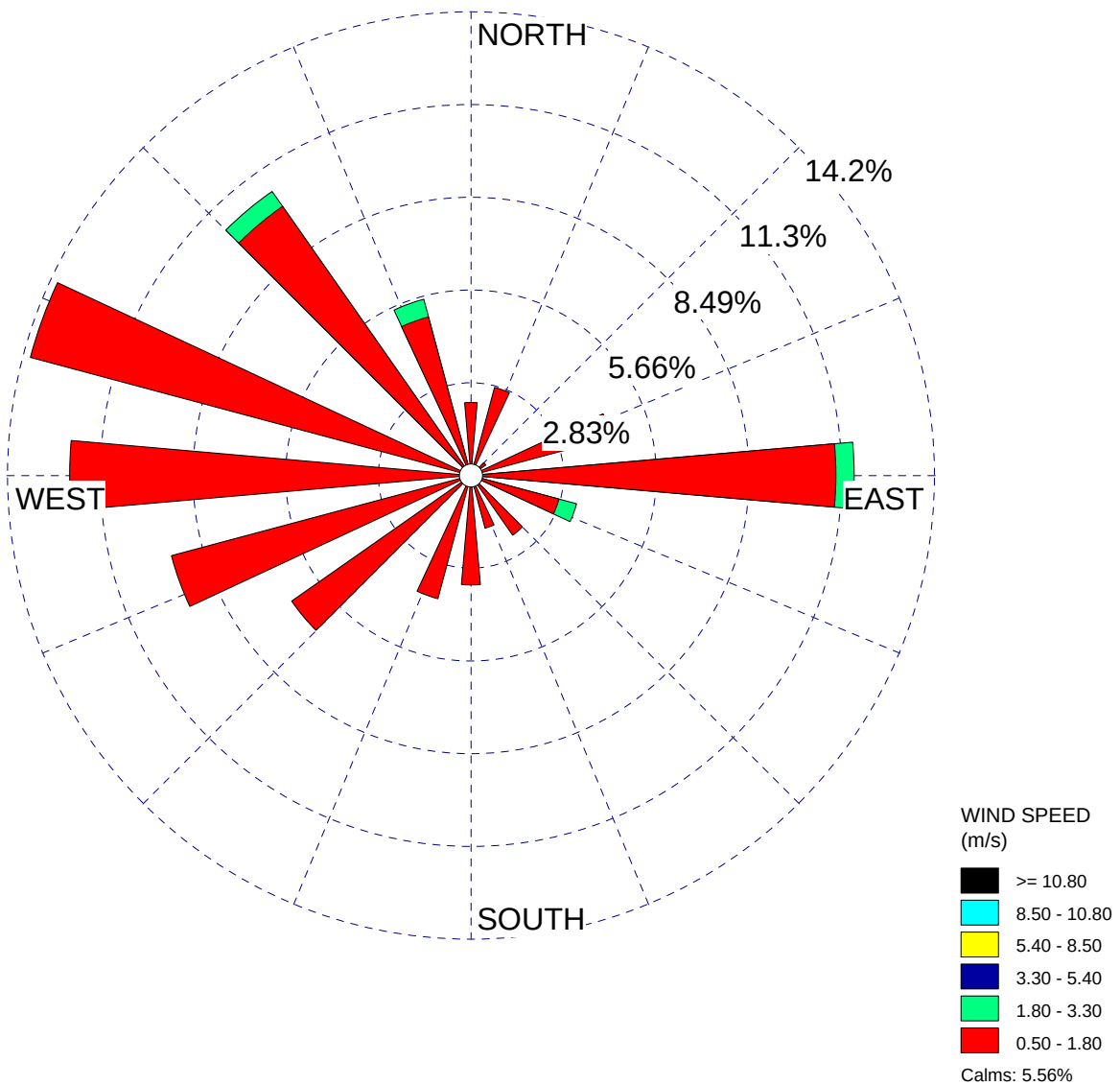
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_06_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2012 mese 06 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2012 - 00:00
End Date: 6/30/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

5.56%

TOTAL COUNT:

180 hrs.

AVG. WIND SPEED:

0.87 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

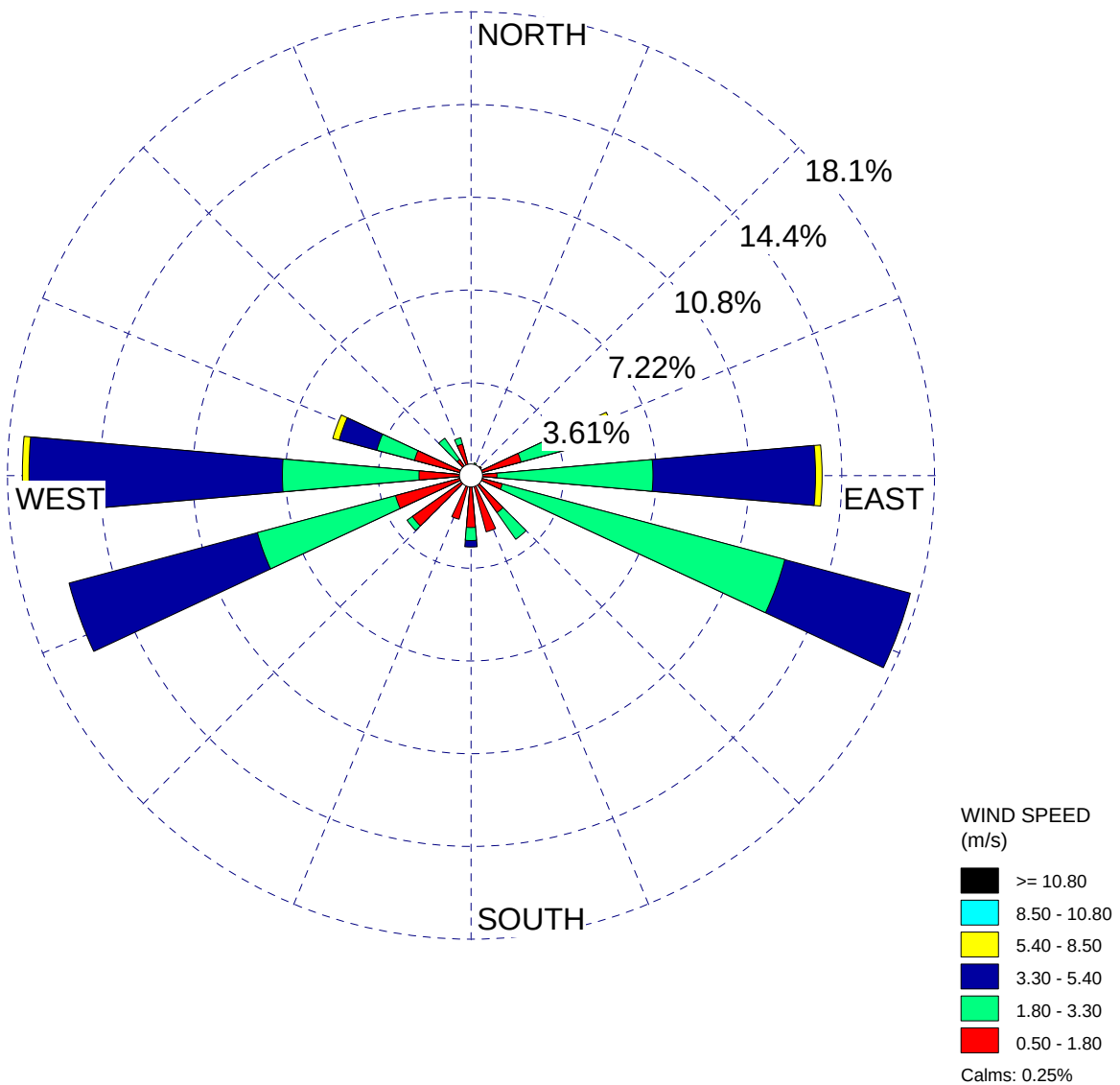
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_03_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2013 mese 03 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2013 - 07:00
End Date: 3/31/2013 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.25%

TOTAL COUNT:

372 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.78 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

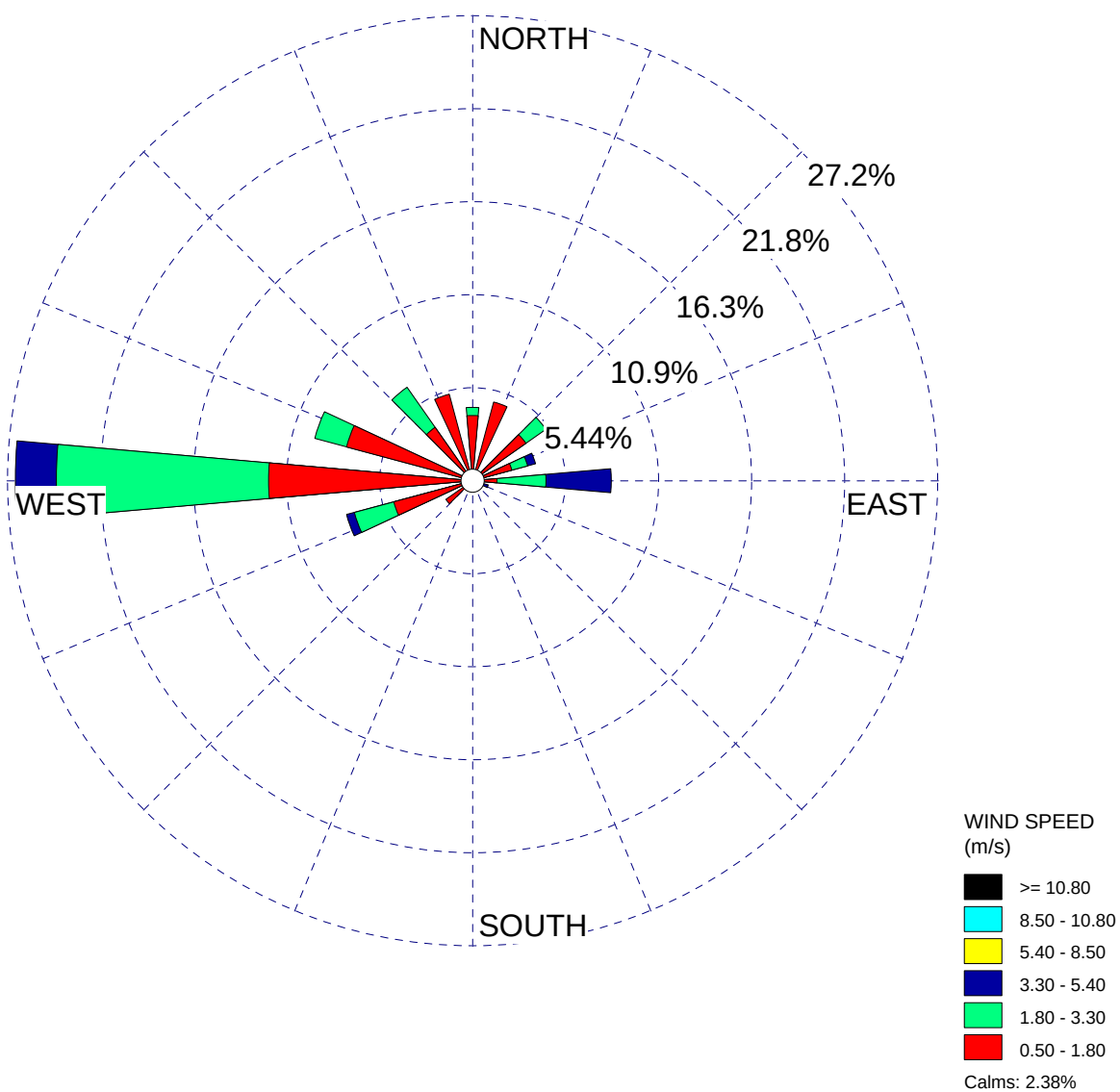
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_03_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2013 mese 03 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2013 - 00:00
End Date: 3/31/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

2.38%

TOTAL COUNT:

186 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.71 m/s

DATE:

3/1/2017

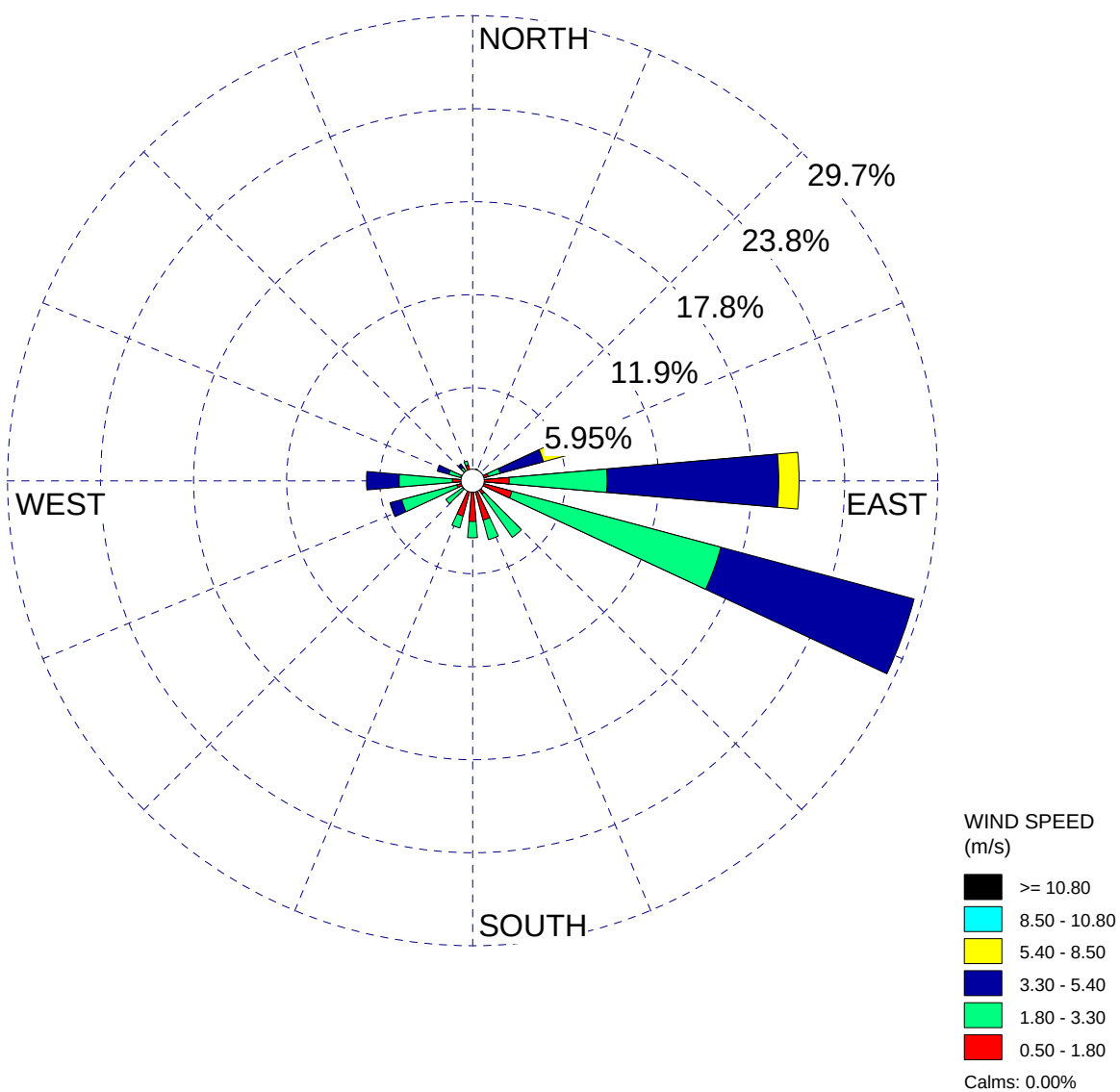
PROJECT NO.:

ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_04_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

Anno 2013 mese 04 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2013 - 07:00
End Date: 4/30/2013 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

360 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.96 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

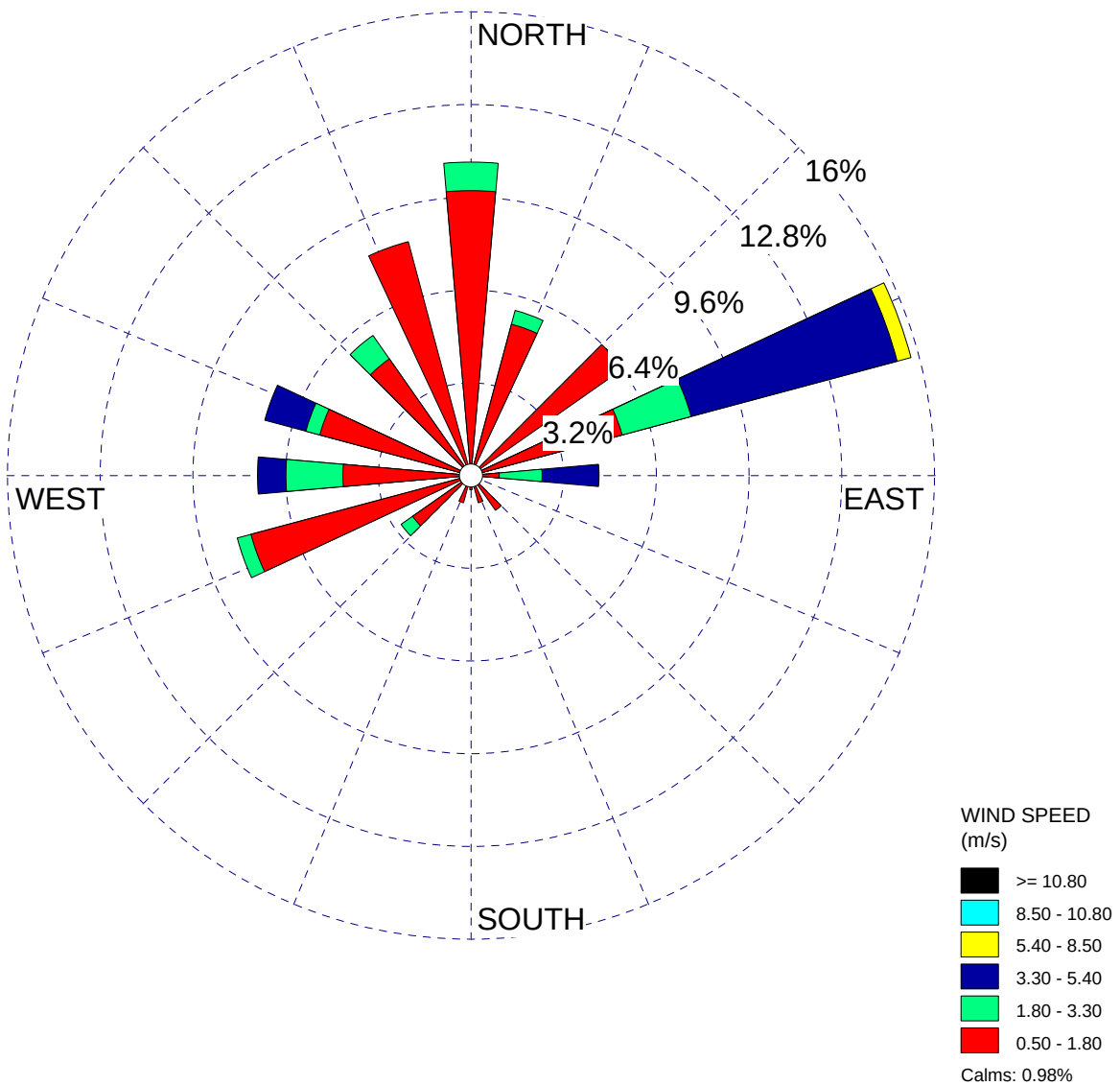
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_04_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2013 mese 04 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2013 - 00:00
End Date: 4/30/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.98%

TOTAL COUNT:

180 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.63 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

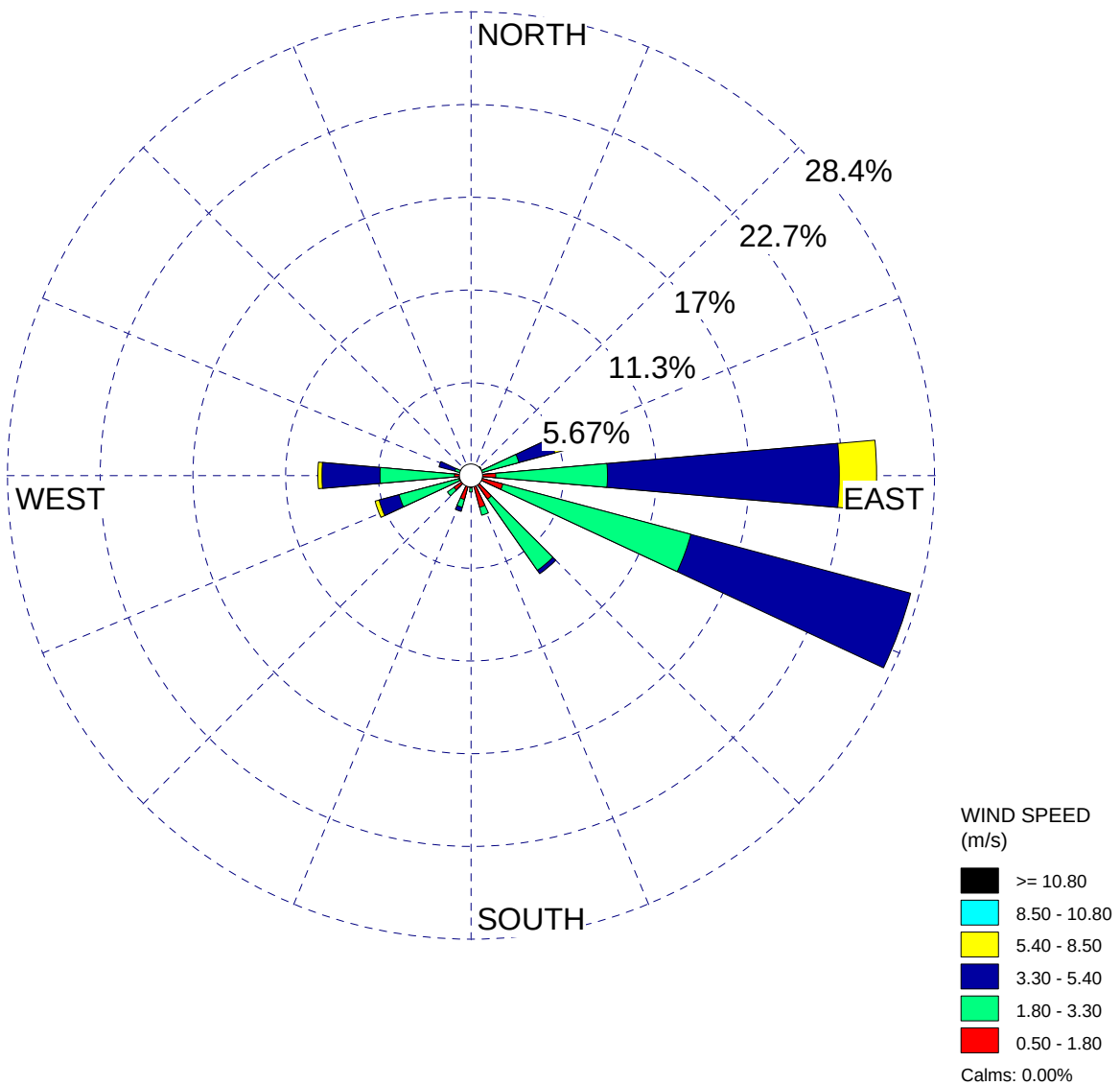
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_05_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2013 mese 05 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2013 - 07:00
End Date: 5/31/2013 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

372 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3.26 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

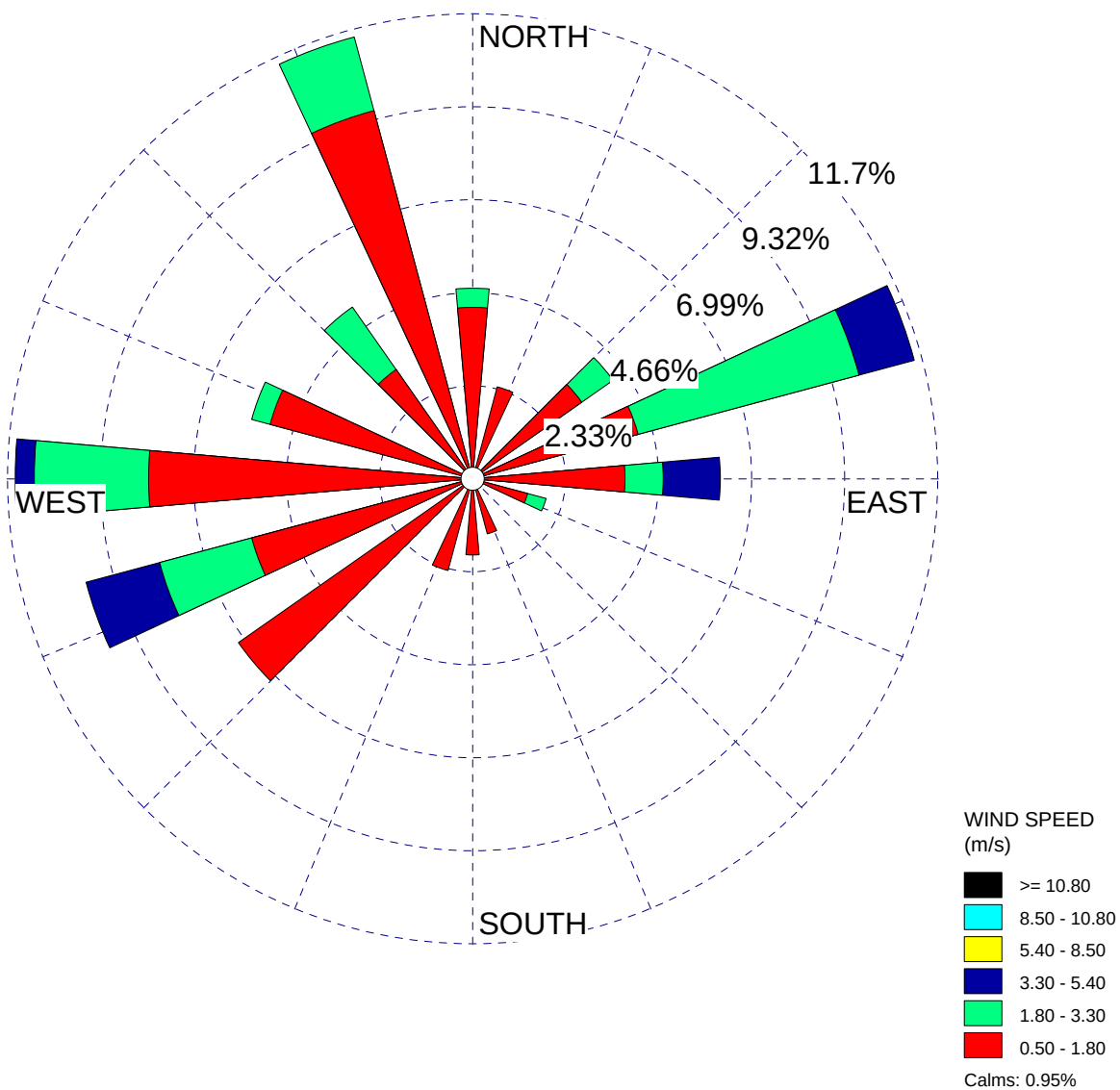
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_05_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2013 mese 05 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2013 - 00:00
End Date: 5/31/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.95%

TOTAL COUNT:

186 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.48 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

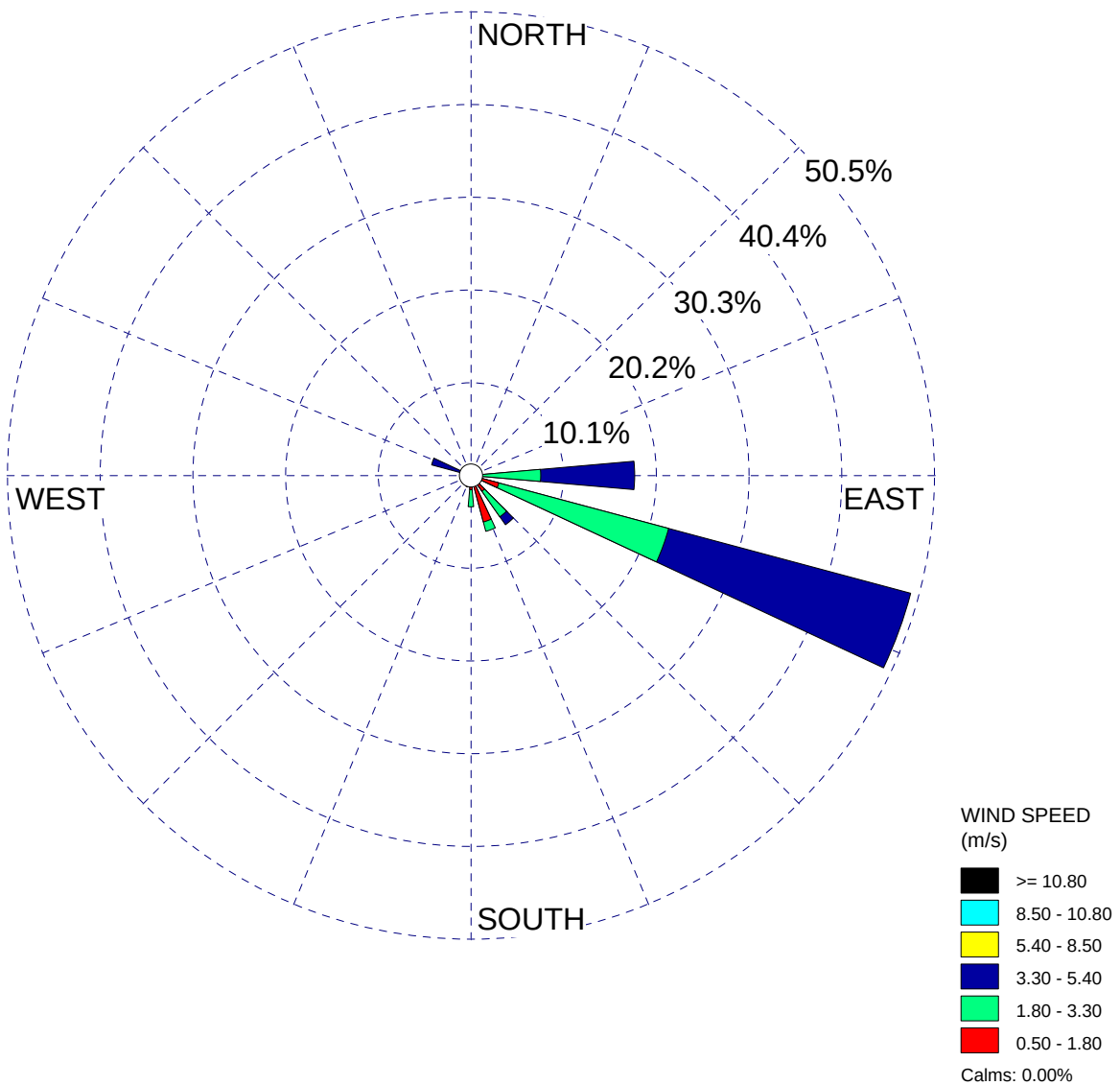
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_06_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2013 mese 06 dalle ore 07:00
 alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2013 - 07:00
End Date: 6/30/2013 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

358 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3.07 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

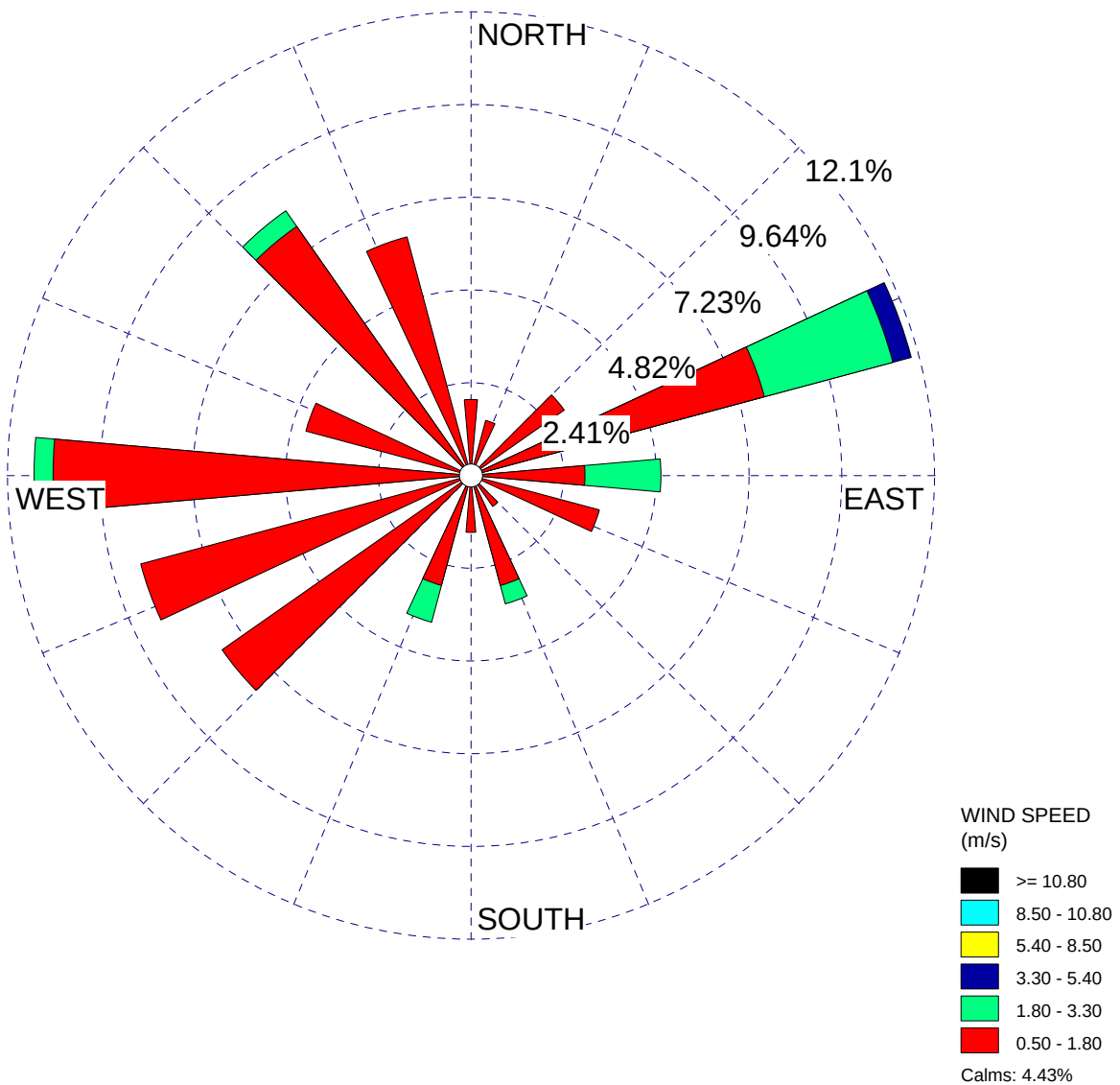
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_06_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2013 mese 06 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2013 - 00:00
End Date: 6/30/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

4.43%

TOTAL COUNT:

179 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.04 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

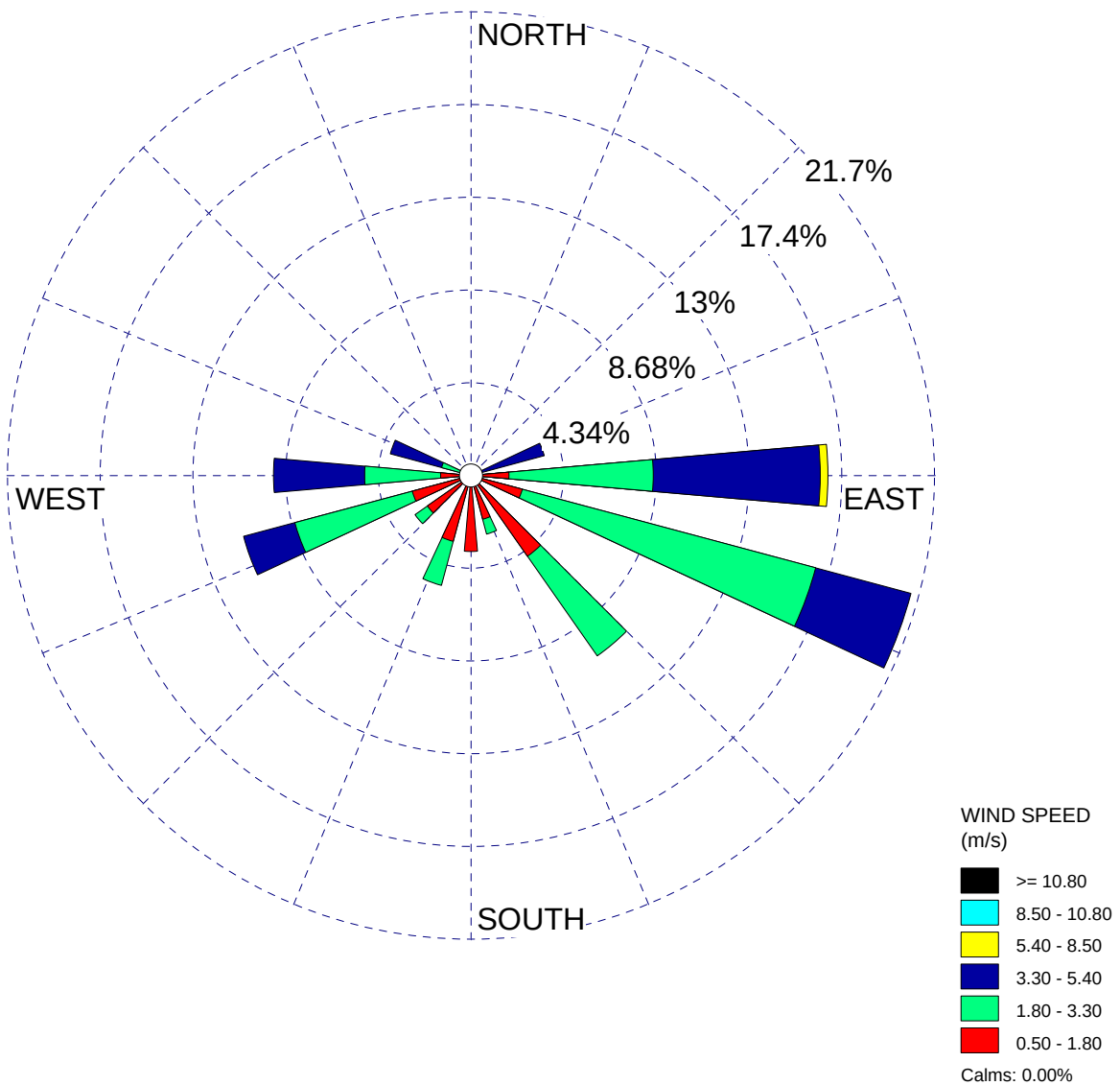
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_03_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2014 mese 03 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2014 - 07:00
End Date: 3/31/2014 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

258 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.62 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

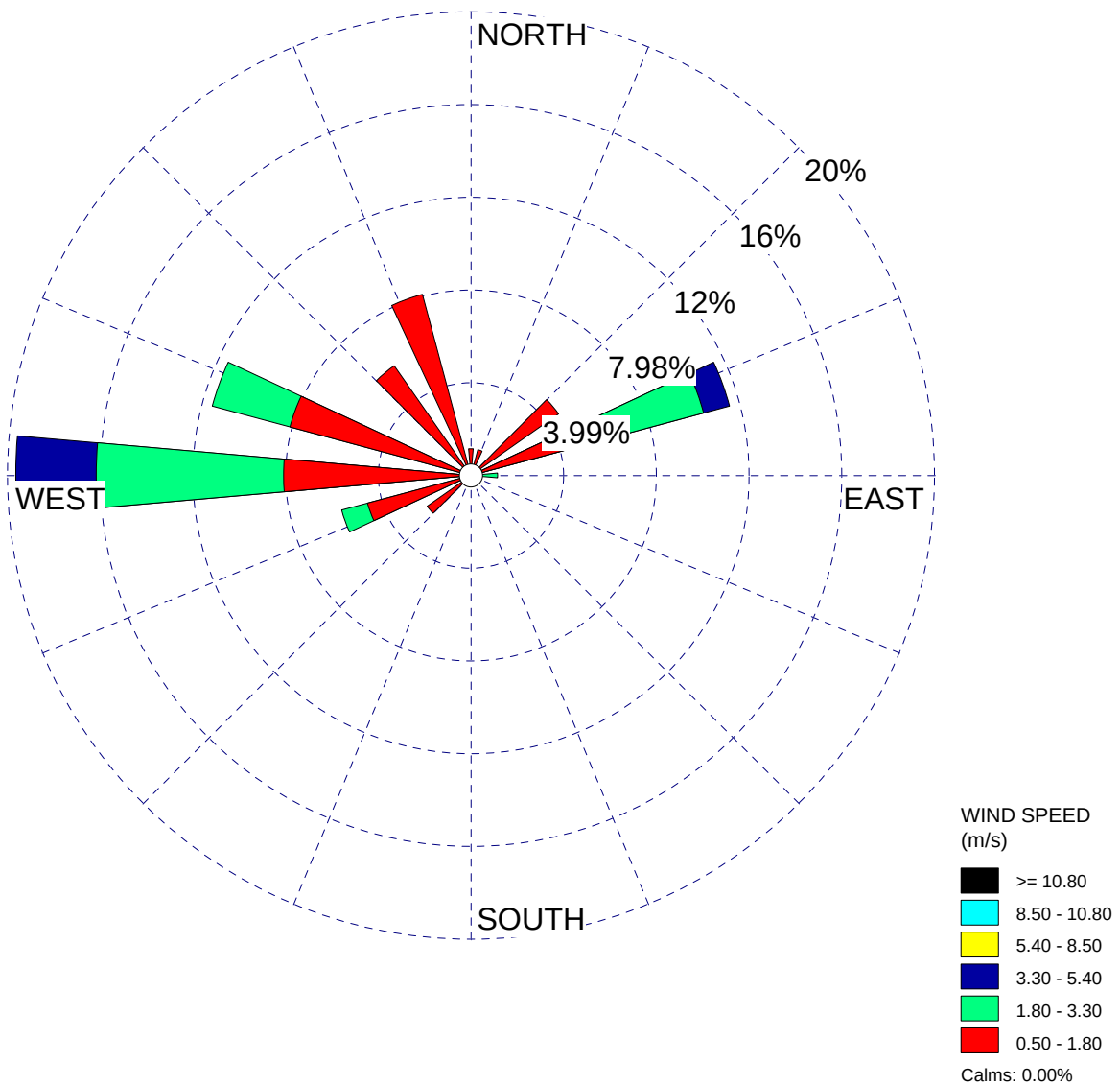
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_03_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2014 mese 03 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2014 - 00:00
End Date: 3/31/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

63 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.67 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

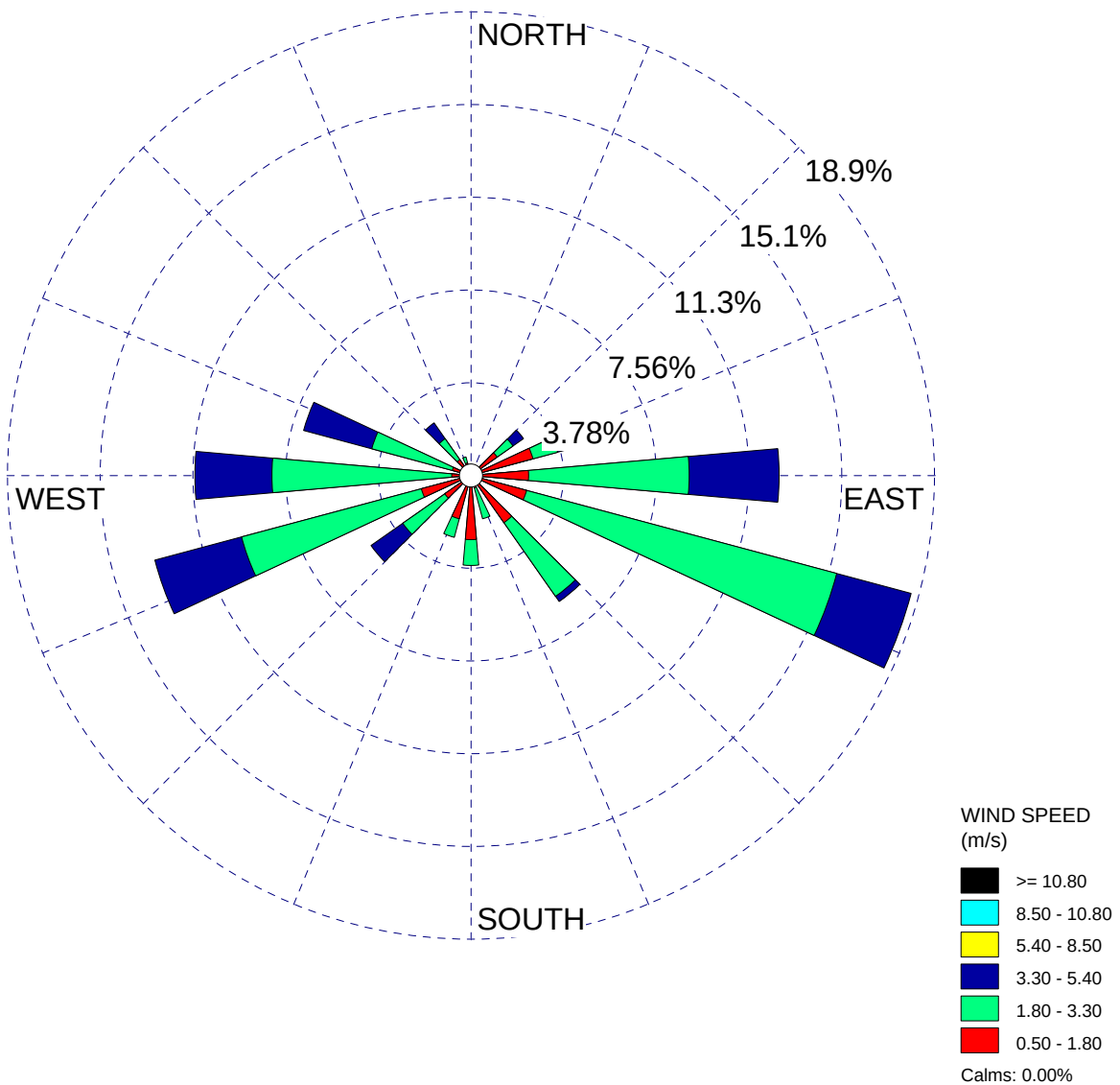
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_04_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2014 mese 04 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2014 - 07:00
End Date: 4/30/2014 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

359 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.56 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

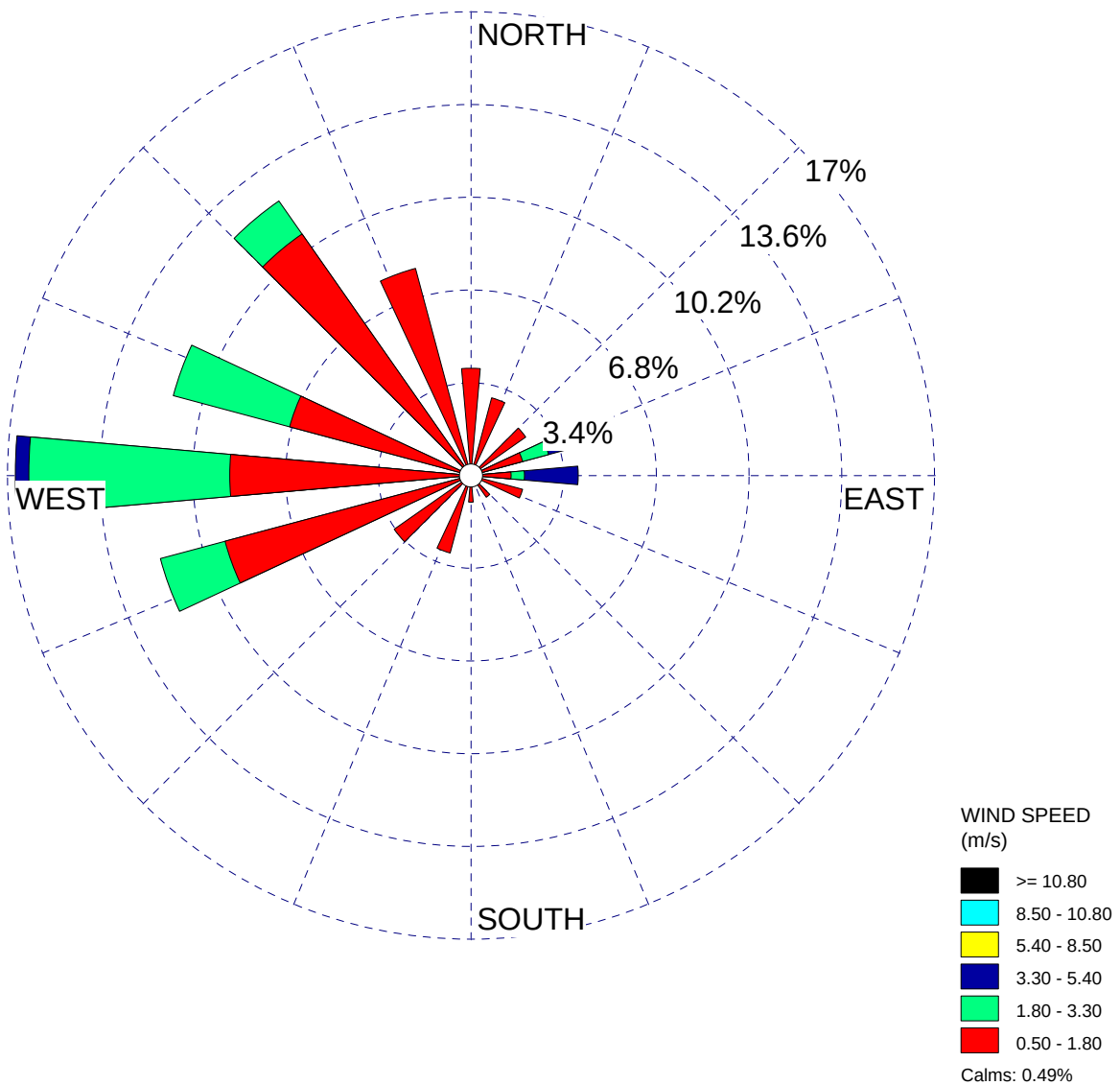
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_04_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2014 mese 04 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2014 - 00:00
End Date: 4/30/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.49%

TOTAL COUNT:

180 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.42 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

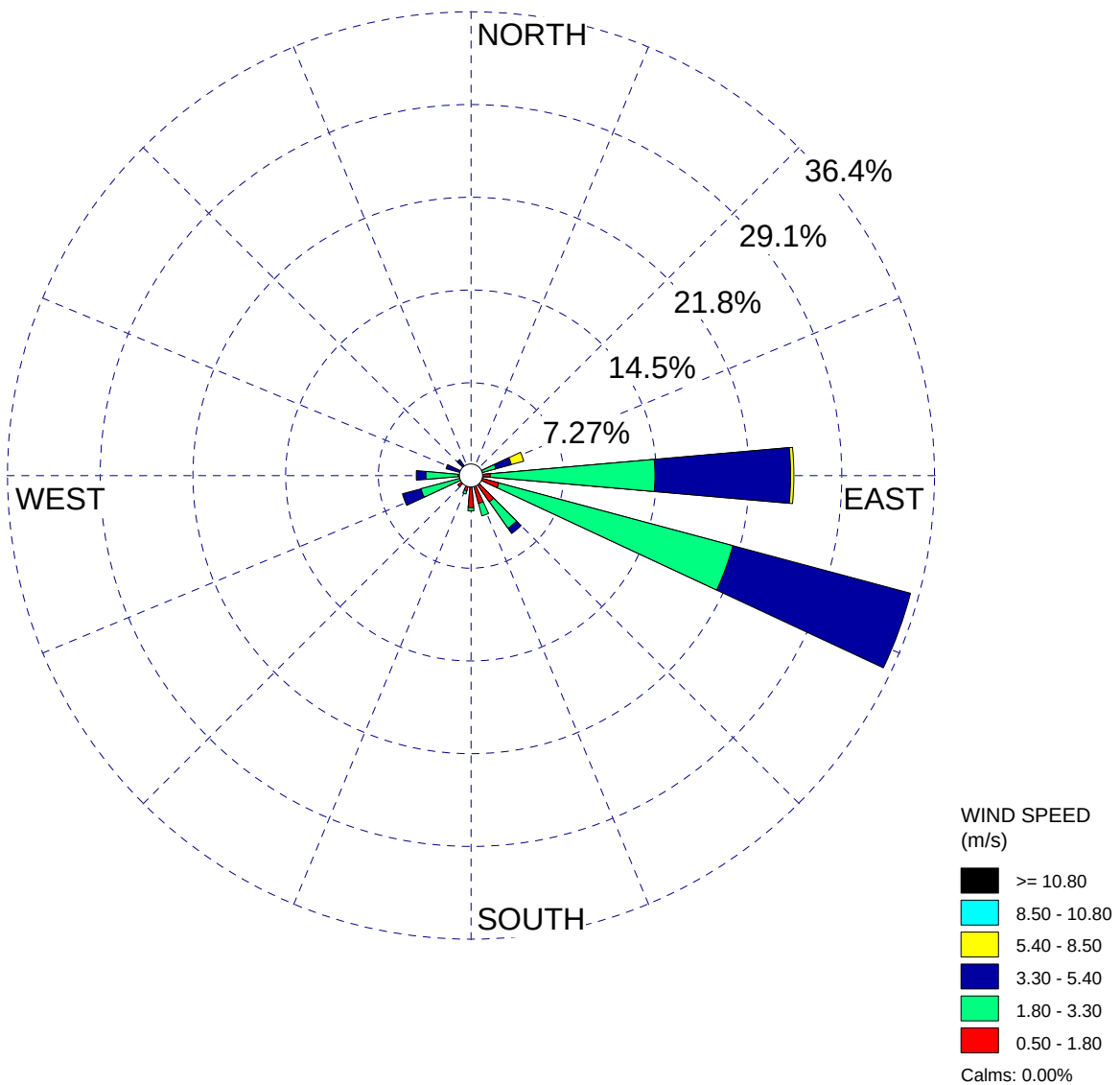
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_05_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2014 mese 05 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2014 - 07:00
End Date: 5/31/2014 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

372 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.88 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

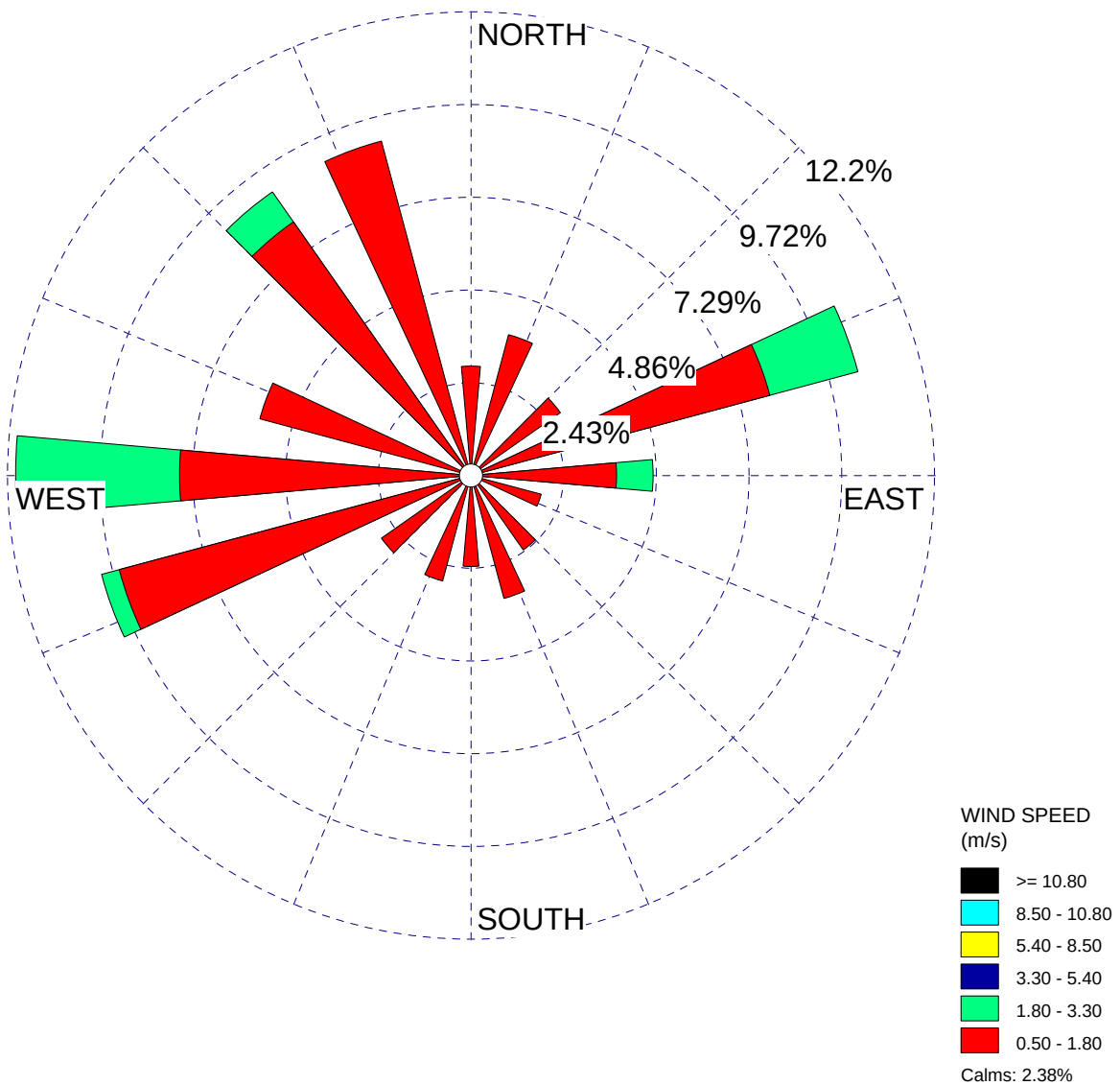
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_05_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2014 mese 05 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2014 - 00:00
End Date: 5/31/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

2.38%

TOTAL COUNT:

186 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.05 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

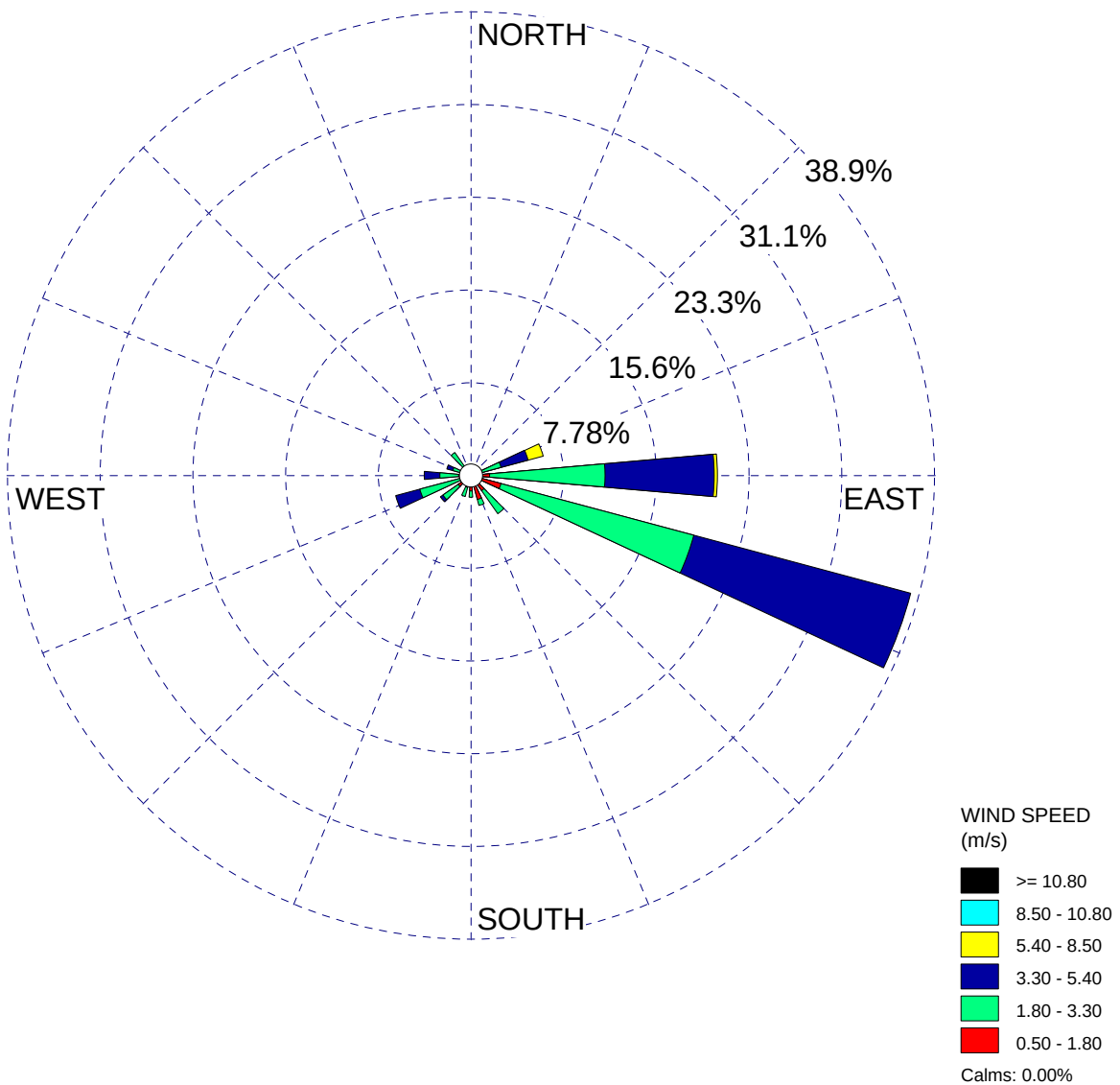
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_06_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2014 mese 06 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2014 - 07:00
End Date: 6/30/2014 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

359 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.99 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

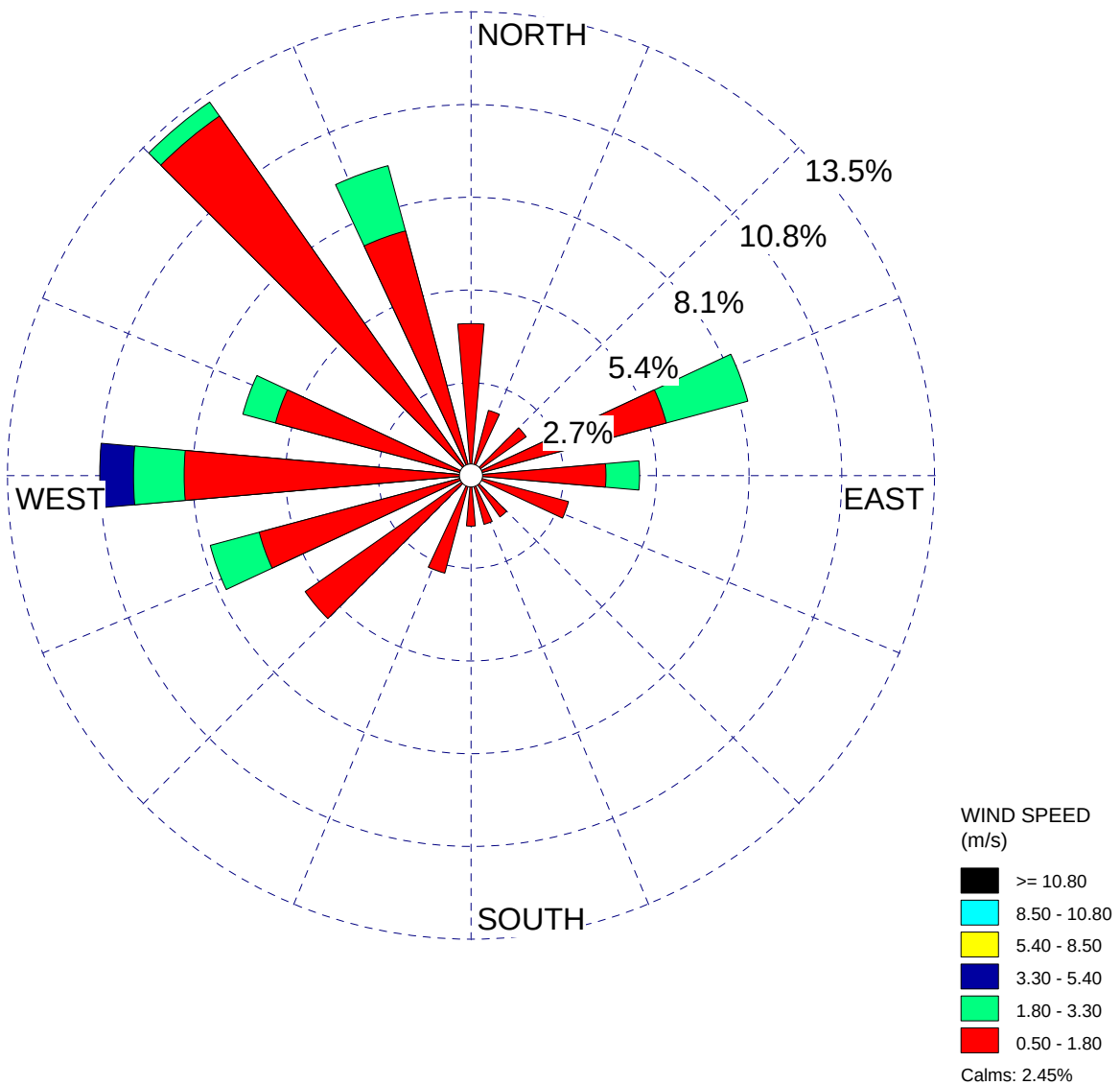
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_06_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2014 mese 06 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2014 - 00:00
End Date: 6/30/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

2.45%

TOTAL COUNT:

180 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.13 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

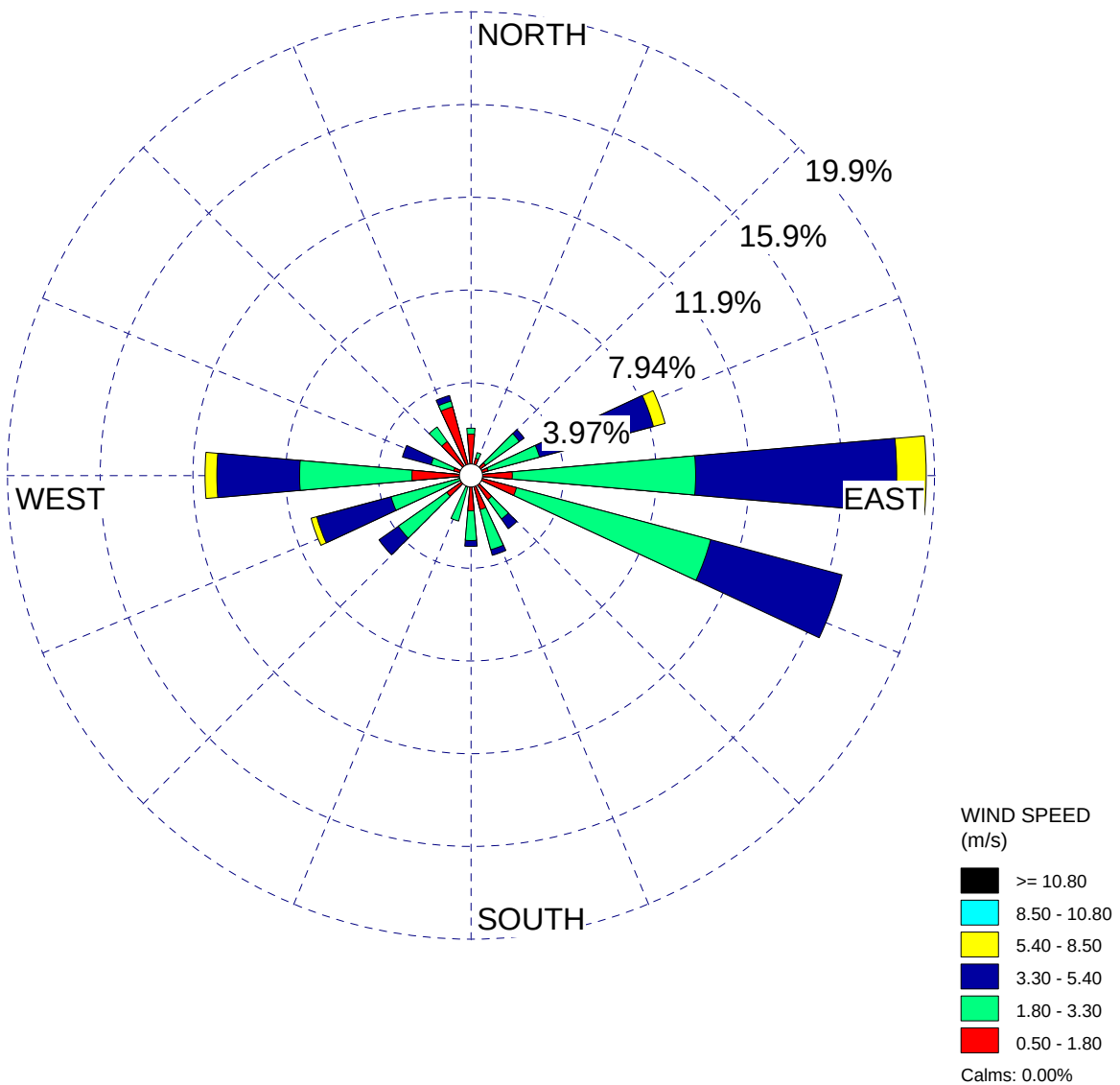
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_03_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2015 mese 03 dalle ore 07:00
 alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2015 - 07:00
End Date: 3/31/2015 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

372 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.84 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

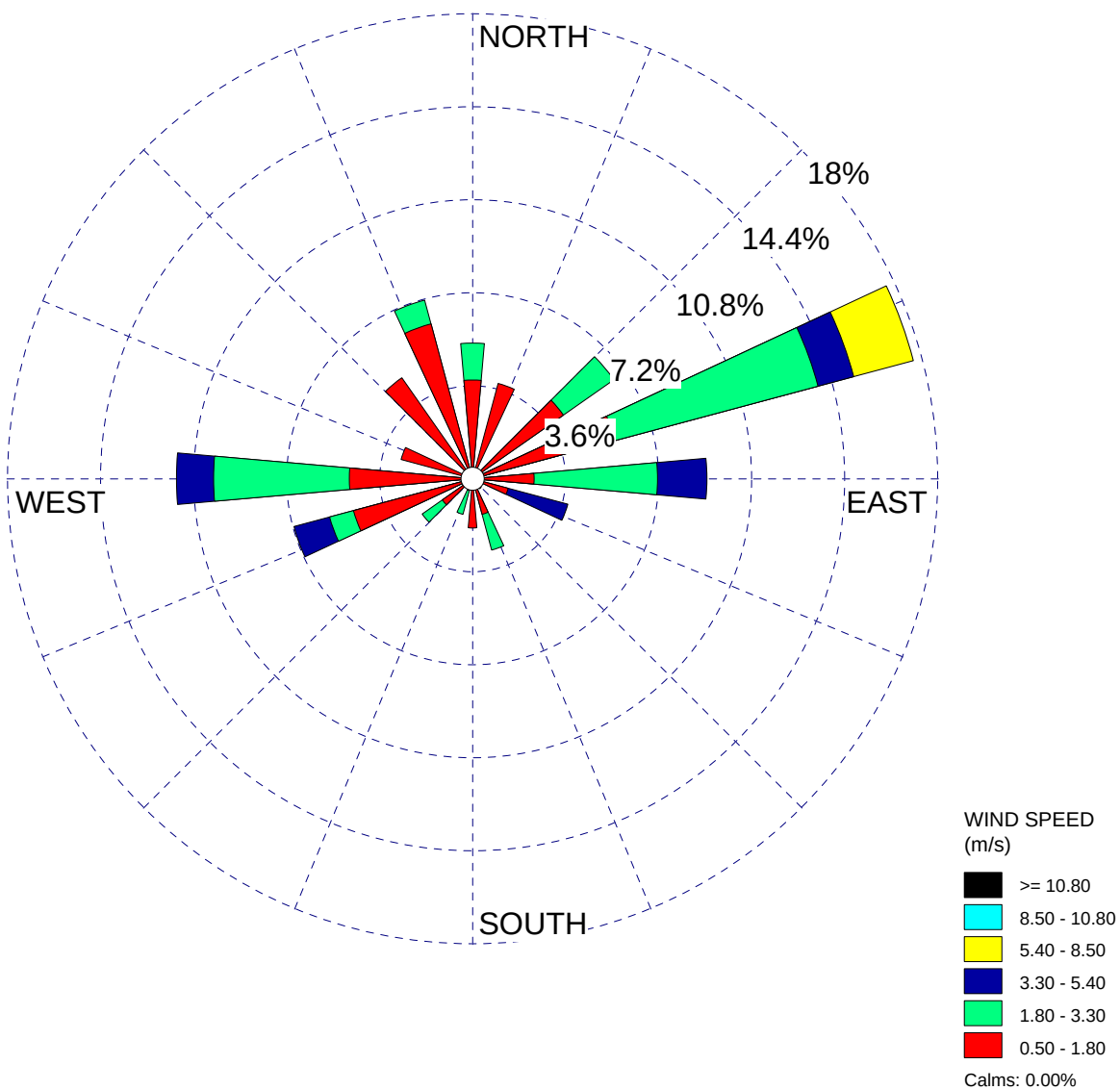
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_03_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2015 mese 03 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2015 - 00:00
End Date: 3/31/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

AVG. WIND SPEED:

2.00 m/s

TOTAL COUNT:

186 hrs.

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

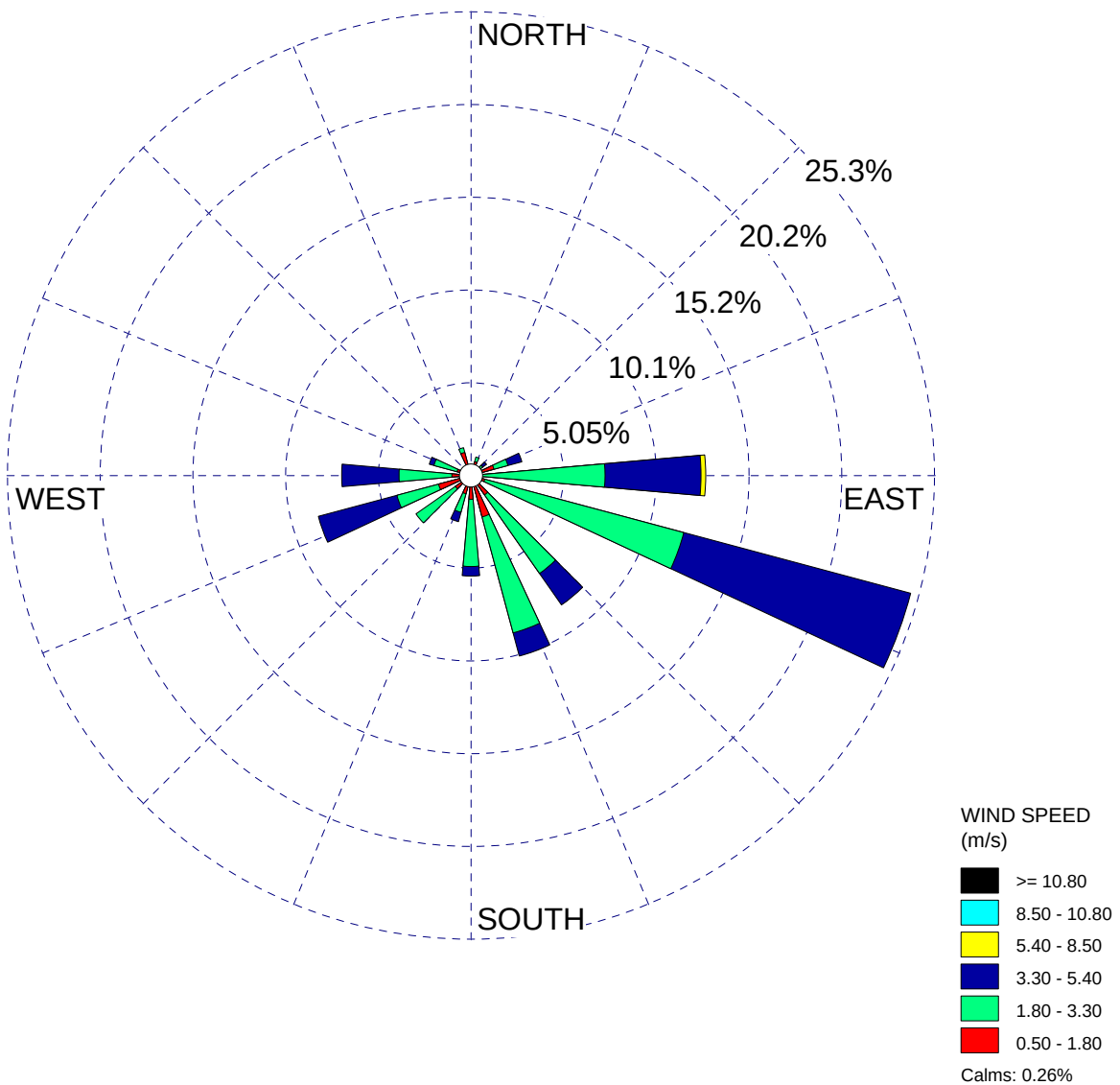
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_04_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2015 mese 04 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2015 - 07:00
End Date: 4/30/2015 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.26%

TOTAL COUNT:

360 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.87 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

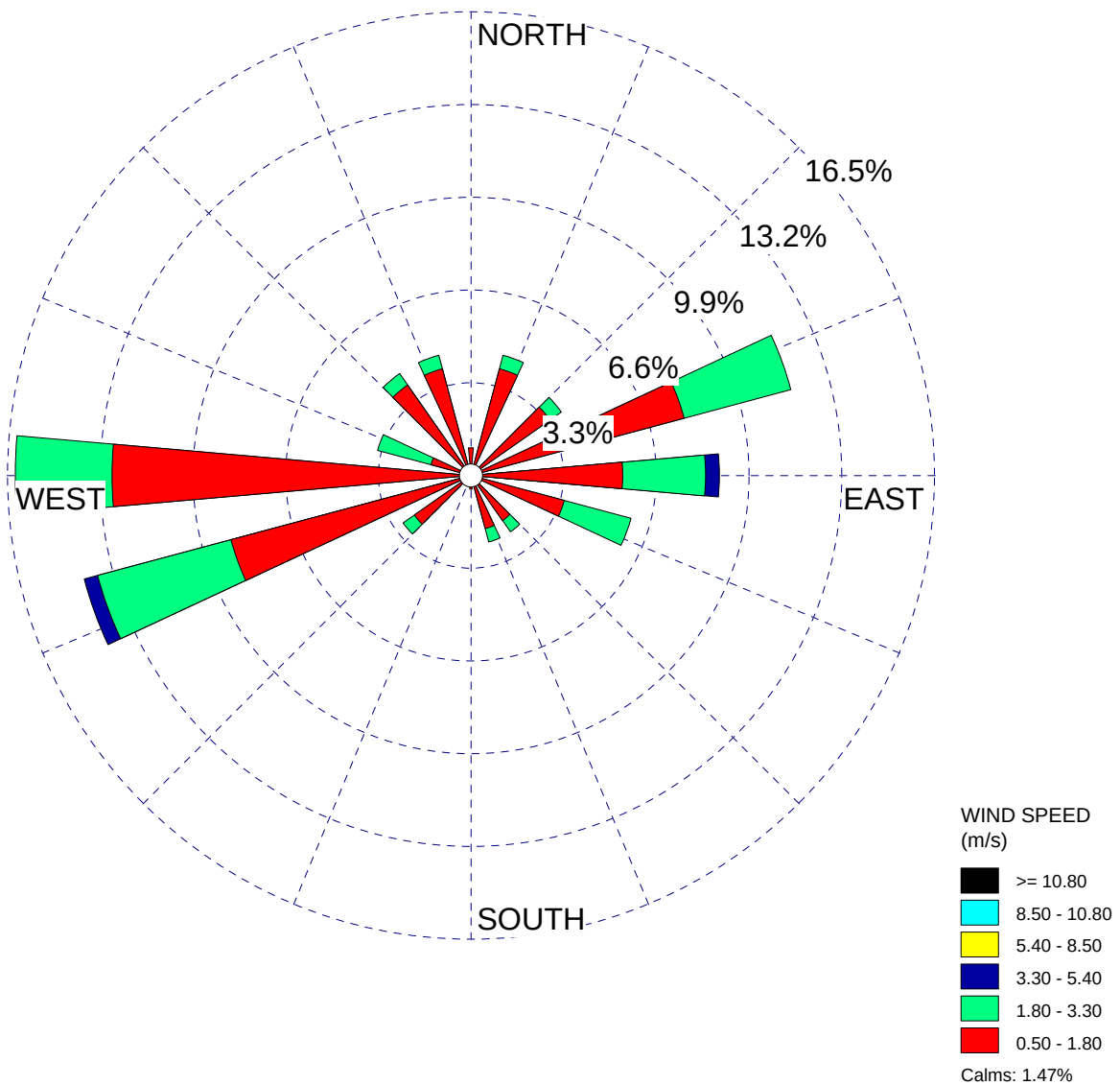
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_04_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2015 mese 04 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2015 - 00:00
End Date: 4/30/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

1.47%

TOTAL COUNT:

180 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.50 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

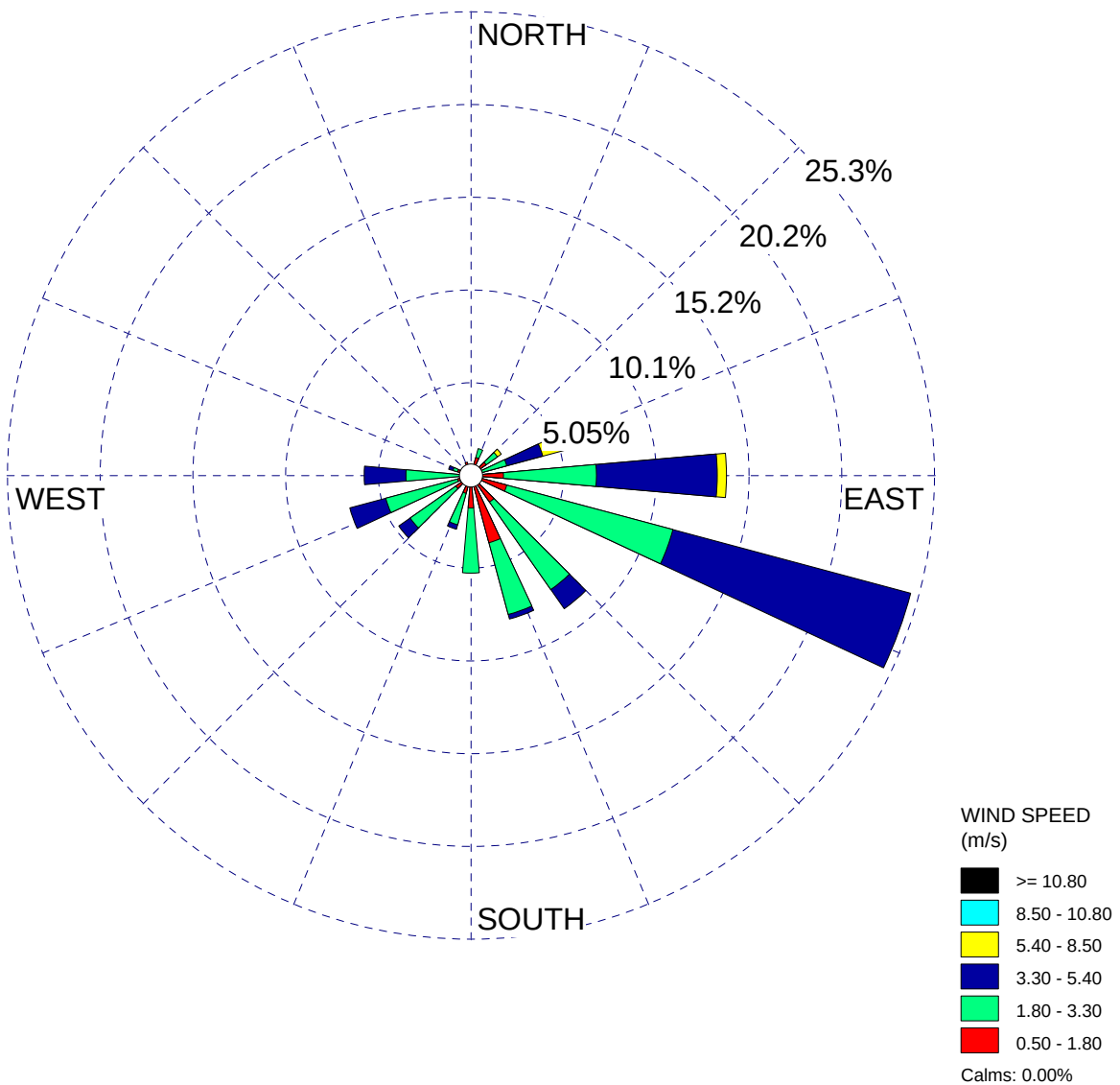
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_05_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2015 mese 05 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2015 - 07:00
End Date: 5/31/2015 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

372 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.91 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

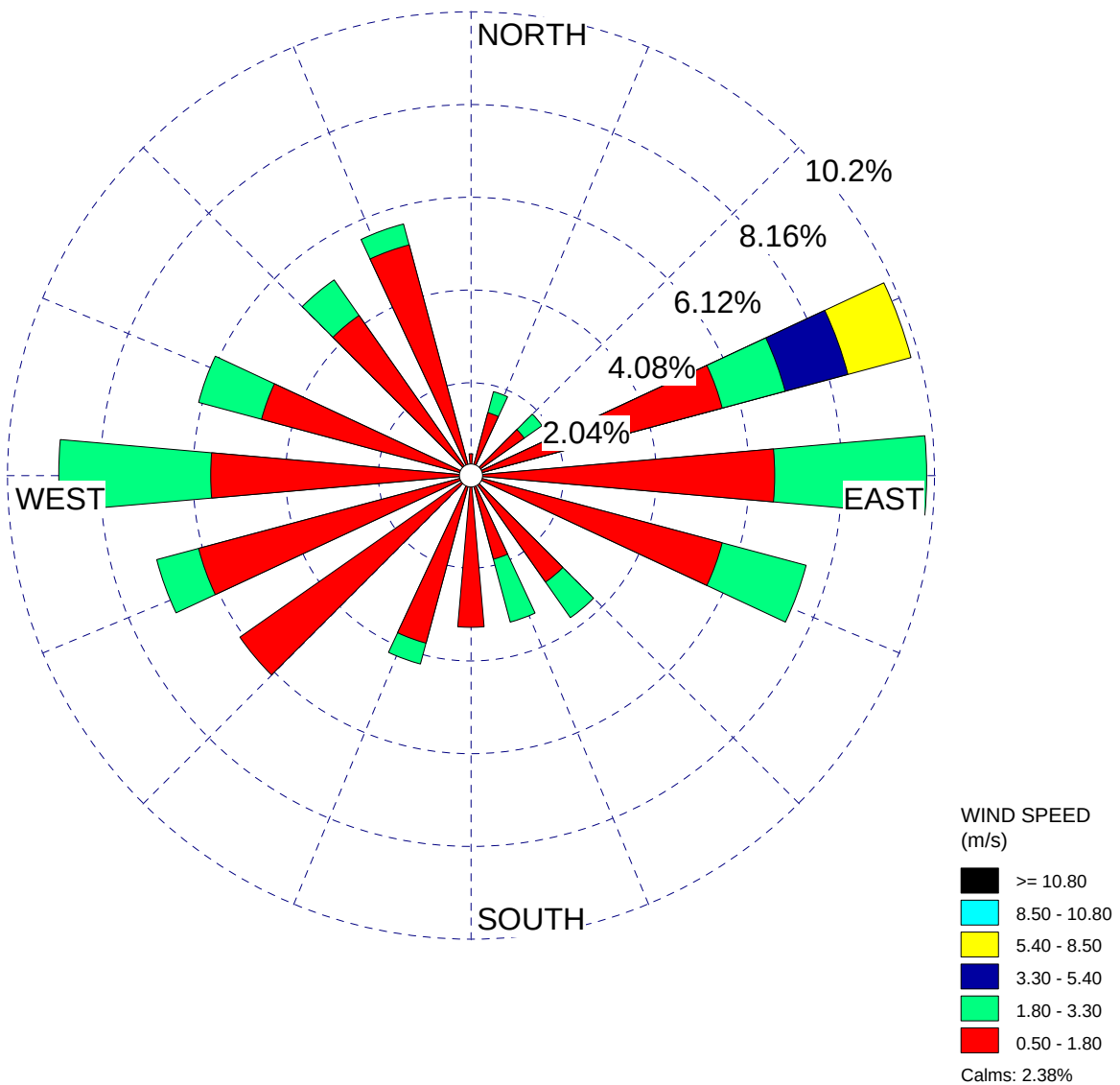
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_05_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2015 mese 05 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2015 - 00:00
End Date: 5/31/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

2.38%

TOTAL COUNT:

186 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.47 m/s

DATE:

3/1/2017

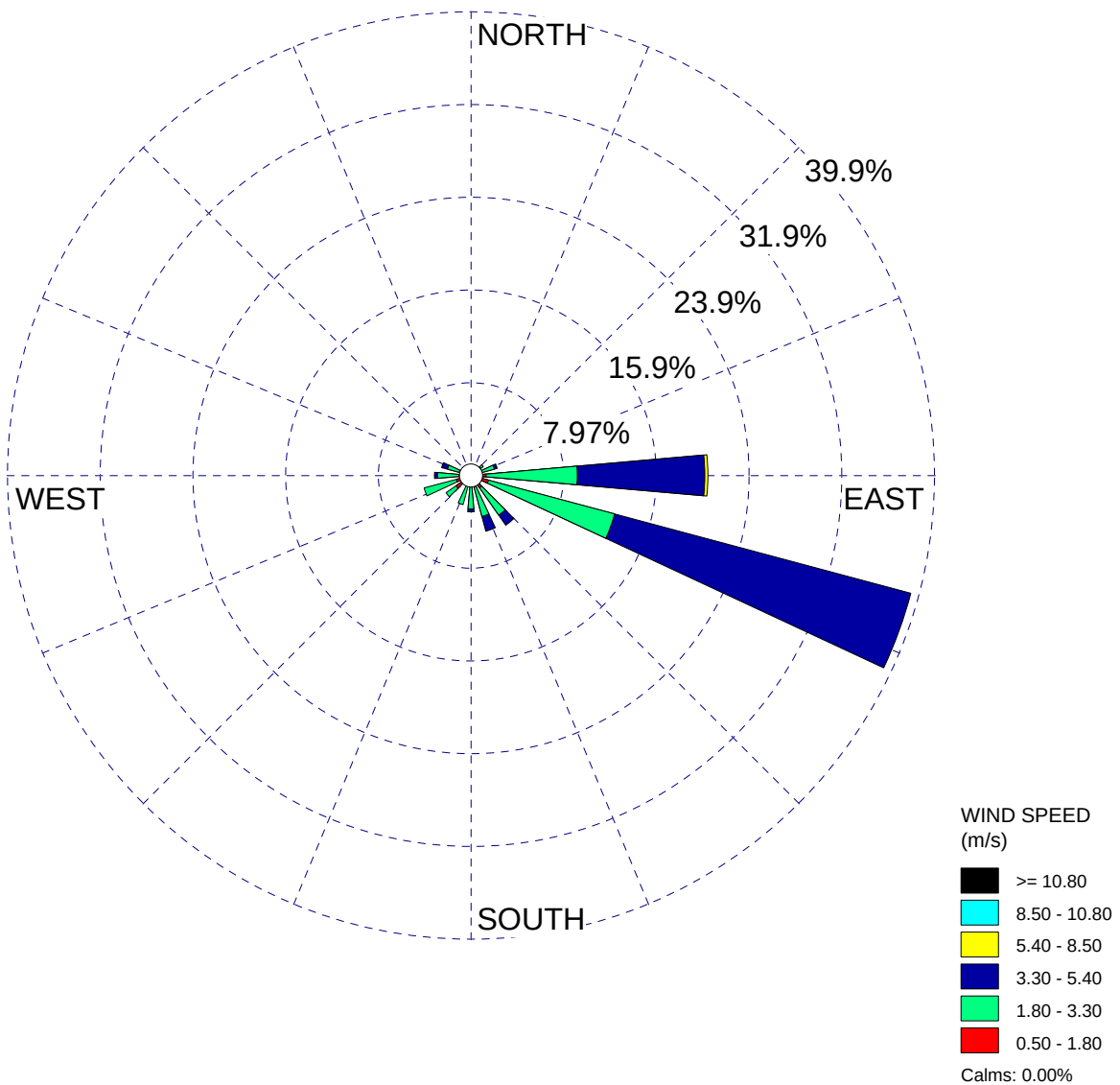
PROJECT NO.:

ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_06_07-18
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

Anno 2015 mese 06 dalle ore 07:00
alle 18:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2015 - 07:00
End Date: 6/30/2015 - 18:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.00%

TOTAL COUNT:

360 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3.05 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

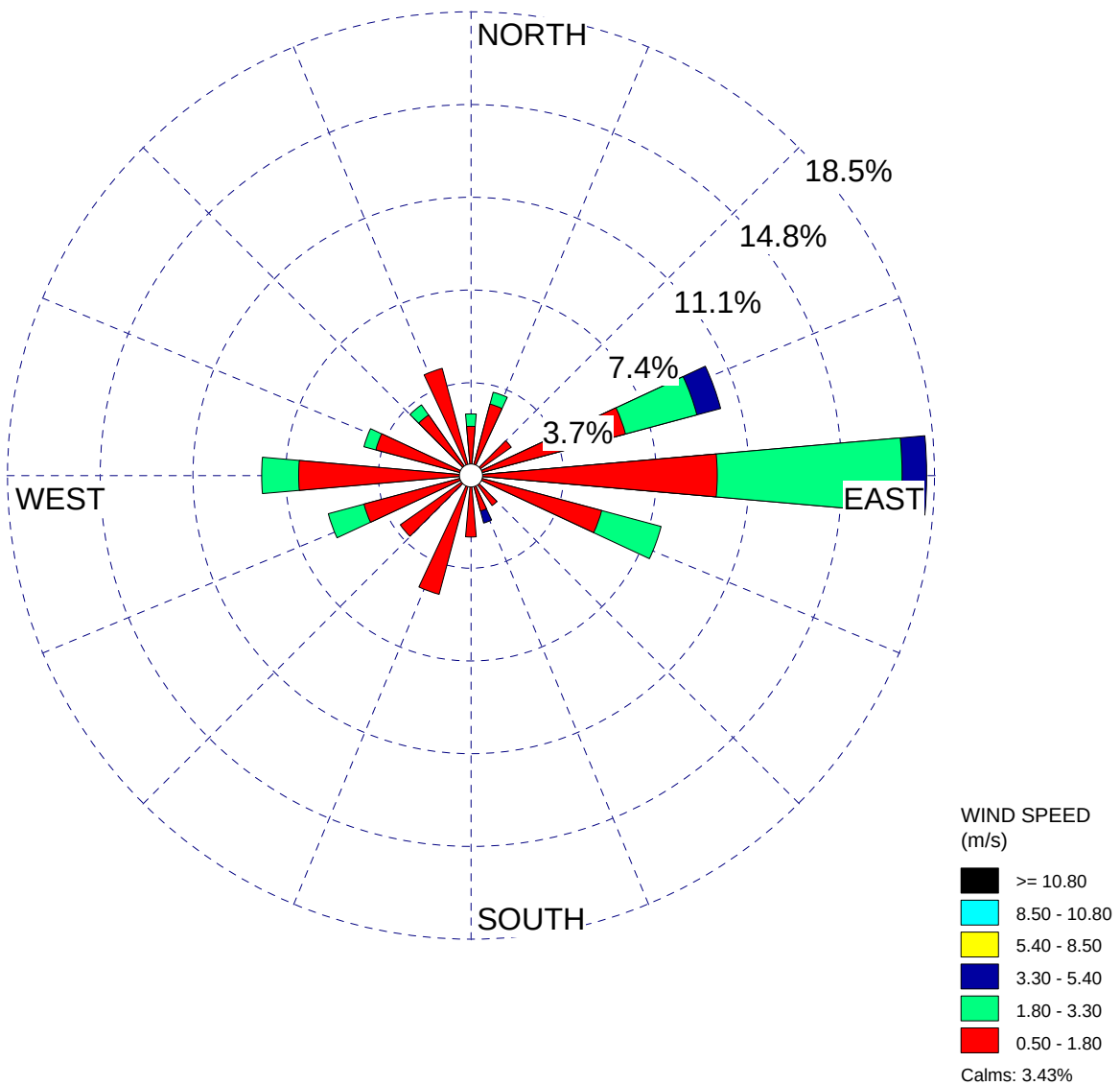
ARPA-Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_06_19-00
Osservati Staz. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Anno 2015 mese 06 dalle ore 19:00
alle 00:00. Dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2015 - 00:00
End Date: 6/30/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

3.43%

TOTAL COUNT:

180 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1.39 m/s

DATE:

3/1/2017

PROJECT NO.:

ARPA-Misterbianco

STAZIONE MISTERBIANCO

OSSERVAZIONE DATI METEO

GRUPPO 1

ANNO 2012 – Marzo
ANNO 2012 – Aprile
ANNO 2012 – Maggio
ANNO 2012 – Giugno

ANNO 2013 – Marzo
ANNO 2013 – Aprile
ANNO 2013 – Maggio
ANNO 2013 – Giugno

ANNO 2014 – Marzo
ANNO 2014 – Aprile
ANNO 2014 – Maggio
ANNO 2014 – Giugno

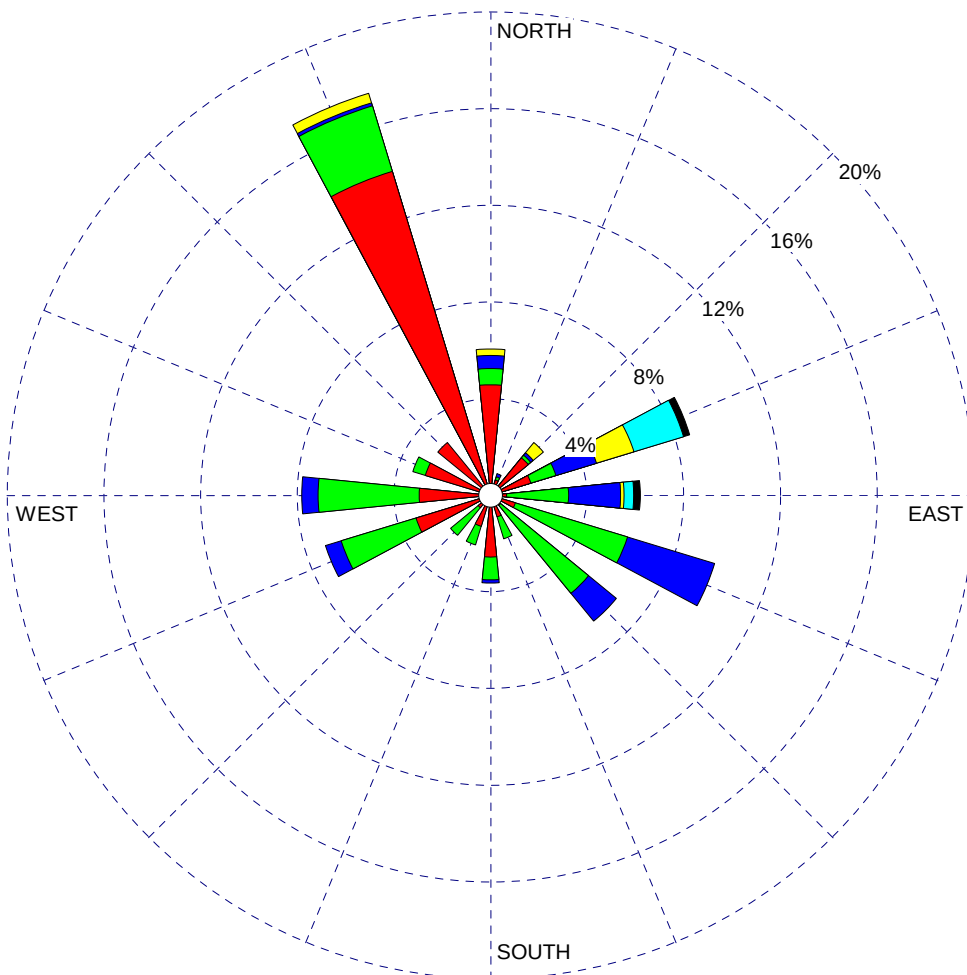
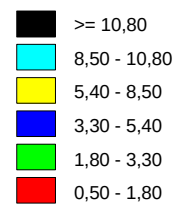
ANNO 2015 – Marzo
ANNO 2015 – Aprile
ANNO 2015 – Maggio
ANNO 2015 – Giugno

WIND ROSE PLOT:

2012_03
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

WIND SPEED
(m/s)

Calms: 0,13%

COMMENTS:

anno 2012 mese 03
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2012 - 00:00
End Date: 31/03/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,13%

TOTAL COUNT:

665 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,42 m/s

DATE:

24/02/2017

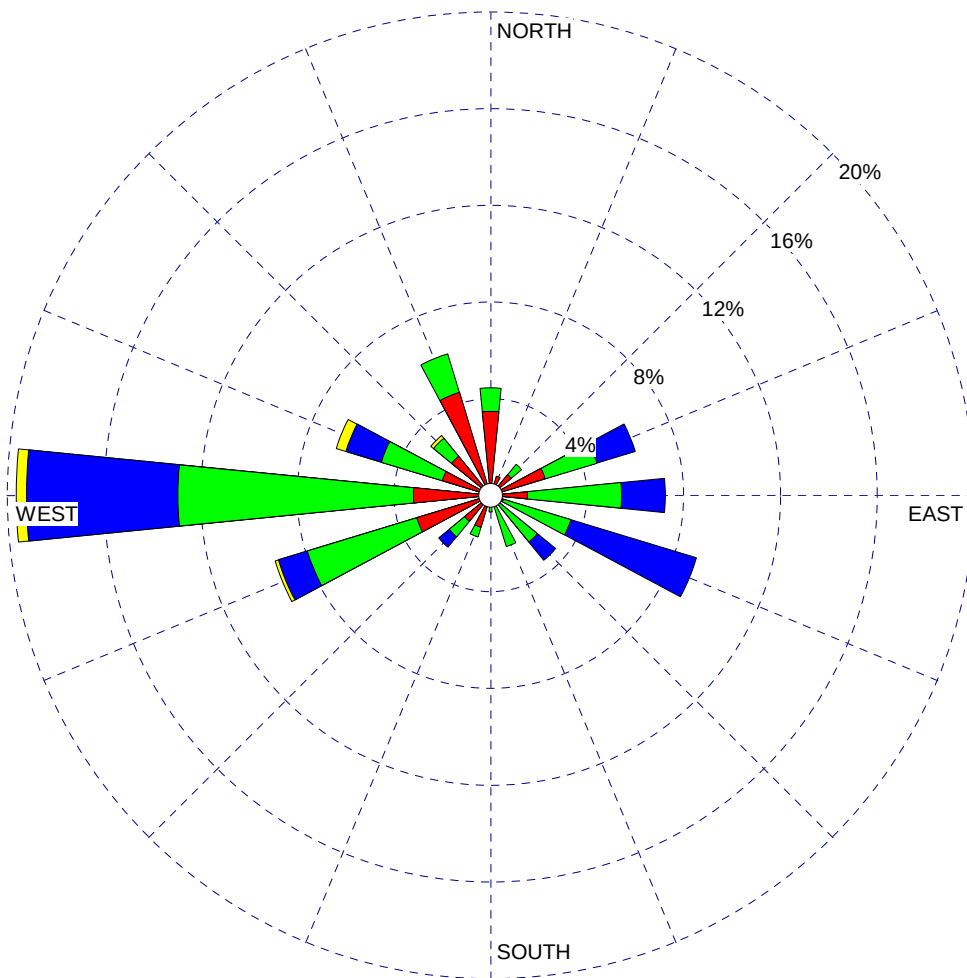
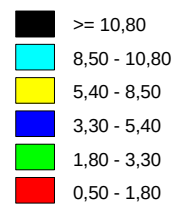
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_04
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)WIND SPEED
(m/s)

Calms: 0,14%

COMMENTS:

anno 2012 mese 04
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/04/2012 - 00:00
End Date: 30/04/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,14%

TOTAL COUNT:

614 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,47 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

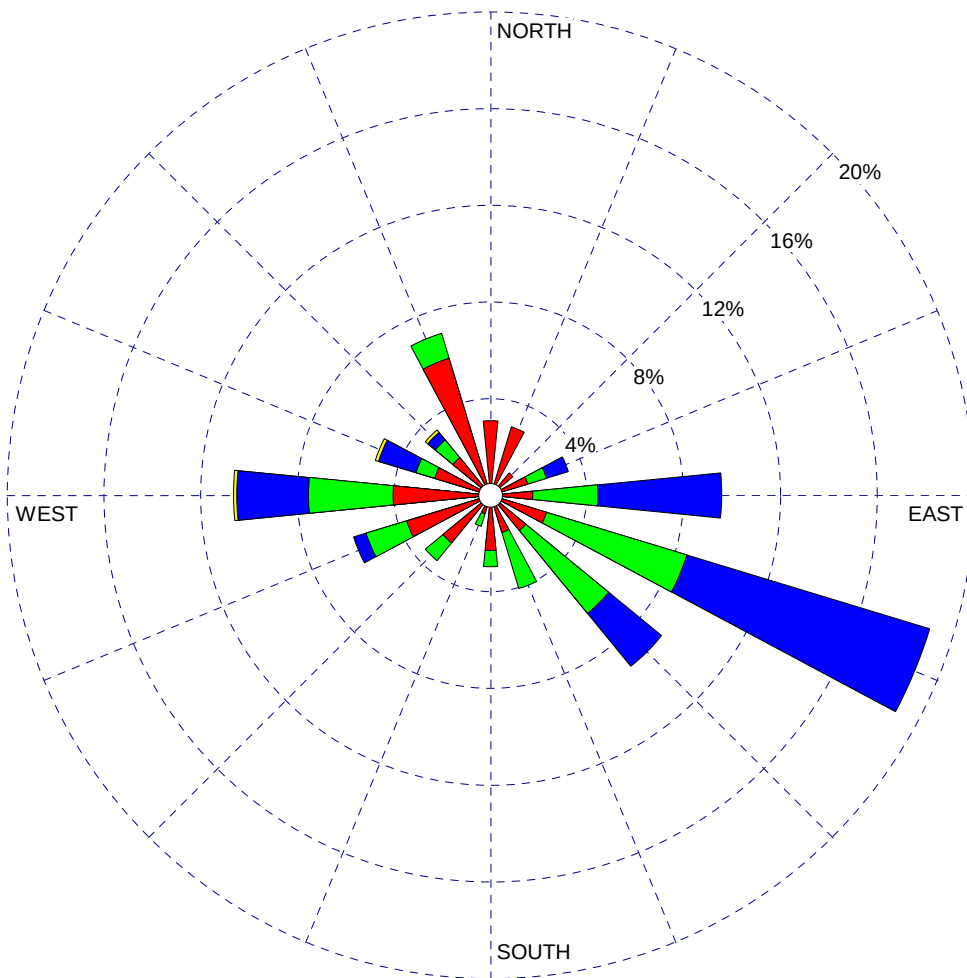
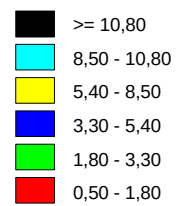
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_05
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

WIND SPEED
(m/s)

Calms: 0,27%

COMMENTS:

anno 2012 mese 05
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/05/2012 - 00:00
End Date: 31/05/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,27%

TOTAL COUNT:

687 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,29 m/s

DATE:

24/02/2017

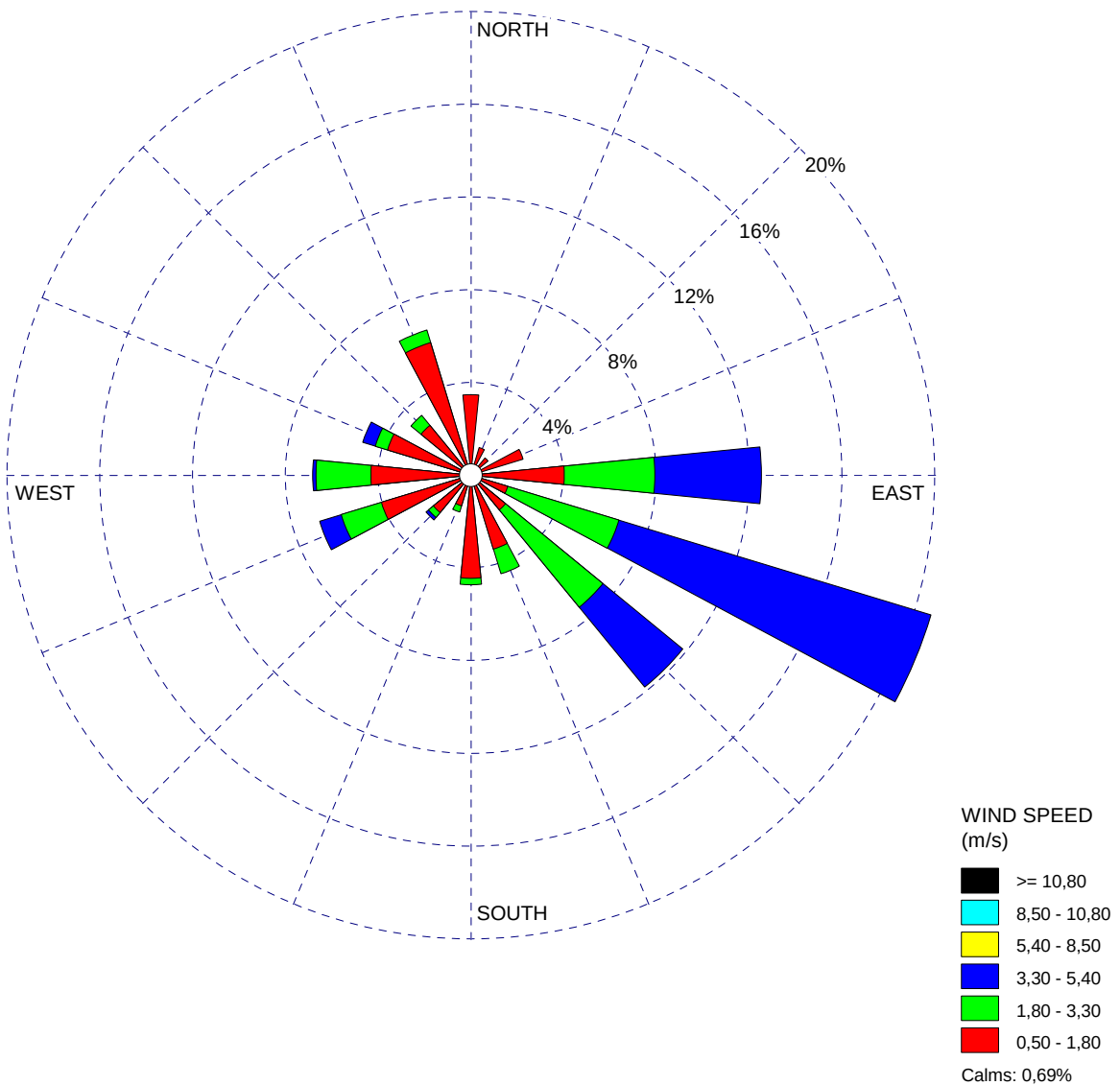
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_06
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2012 mese 06
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/06/2012 - 00:00
End Date: 30/06/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,69%

TOTAL COUNT:

687 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,15 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

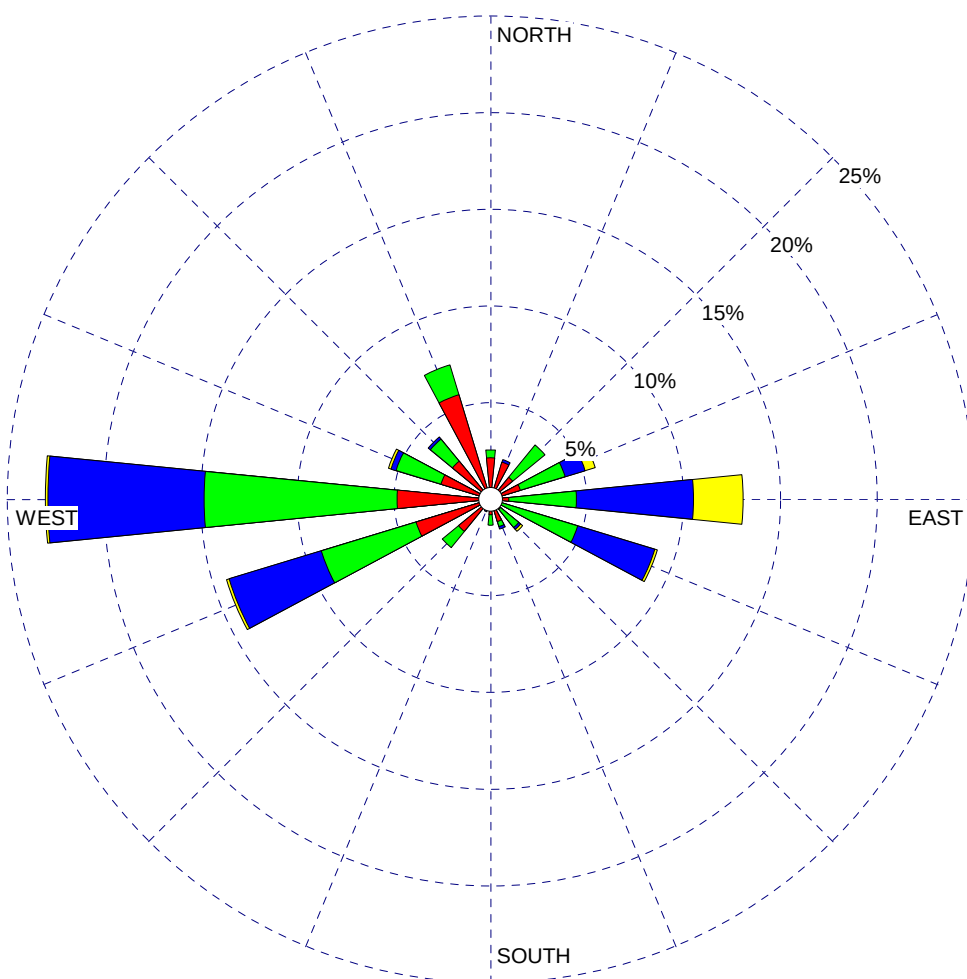
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_03
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

WIND SPEED
(m/s)

>= 10,80
 8,50 - 10,80
 5,40 - 8,50
 3,30 - 5,40
 1,80 - 3,30
 0,50 - 1,80

Calms: 0,00%

COMMENTS:

anno 2013 mese 03
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2013 - 00:00
End Date: 31/03/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,00%

TOTAL COUNT:

738 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,59 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

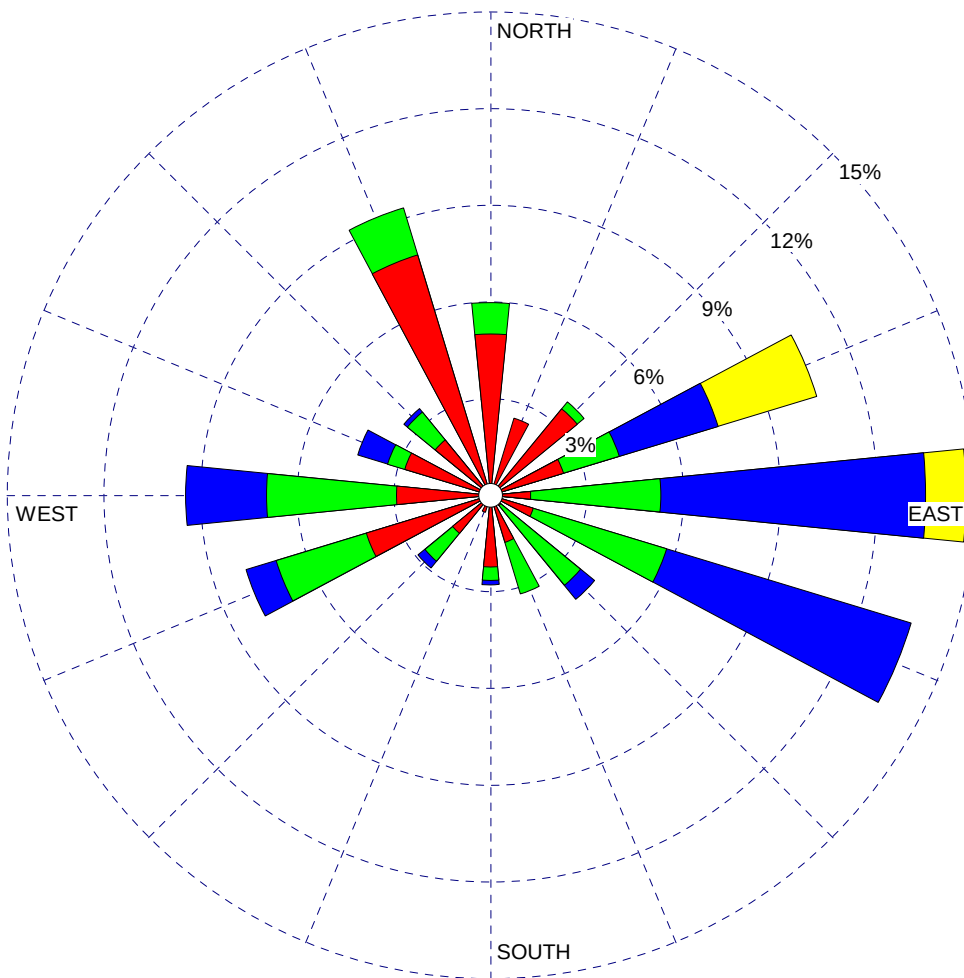
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_04
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

WIND SPEED
(m/s)

>= 10,80
 8,50 - 10,80
 5,40 - 8,50
 3,30 - 5,40
 1,80 - 3,30
 0,50 - 1,80

Calms: 0,00%

COMMENTS:

anno 2013 mese 04
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/04/2013 - 00:00
End Date: 30/04/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,00%

TOTAL COUNT:

714 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,50 m/s

DATE:

24/02/2017

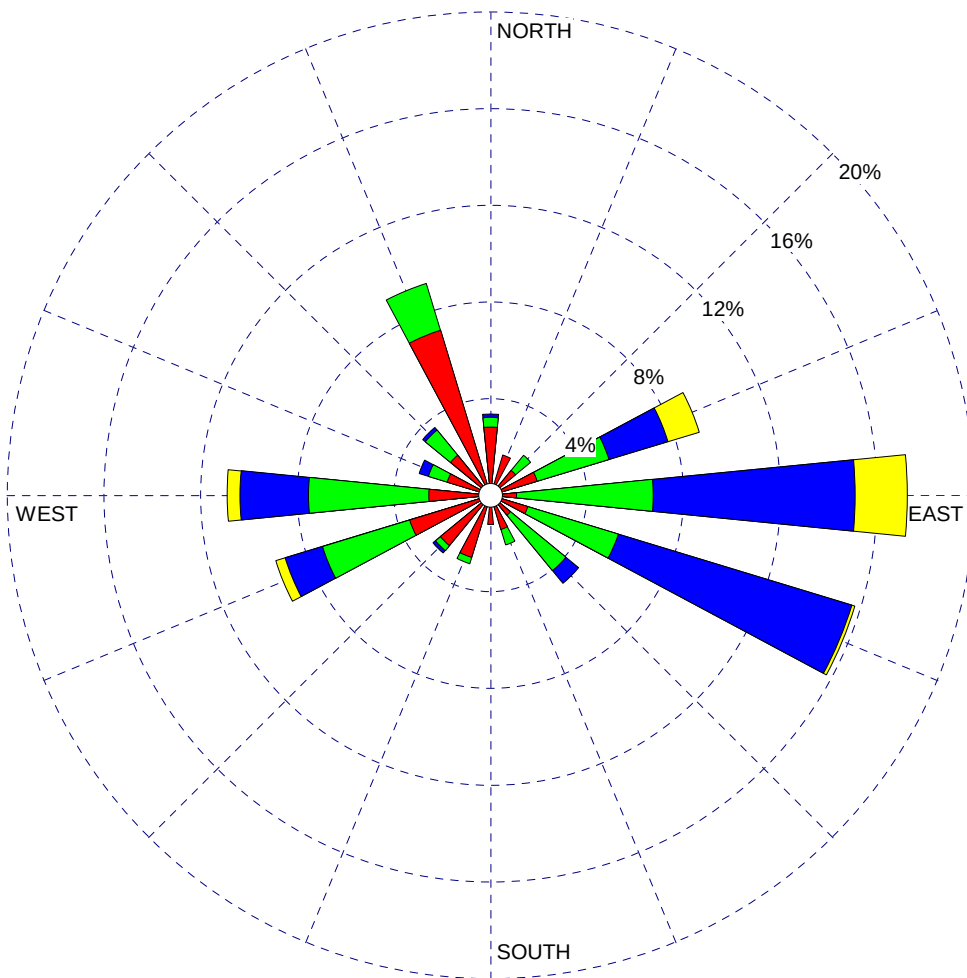
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_05
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)WIND SPEED
(m/s)

Black	$\geq 10,80$
Cyan	8,50 - 10,80
Yellow	5,40 - 8,50
Blue	3,30 - 5,40
Green	1,80 - 3,30
Red	0,50 - 1,80

Calms: 0,00%

COMMENTS:

anno 2013 mese 05
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/05/2013 - 00:00
End Date: 31/05/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,00%

TOTAL COUNT:

739 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,59 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

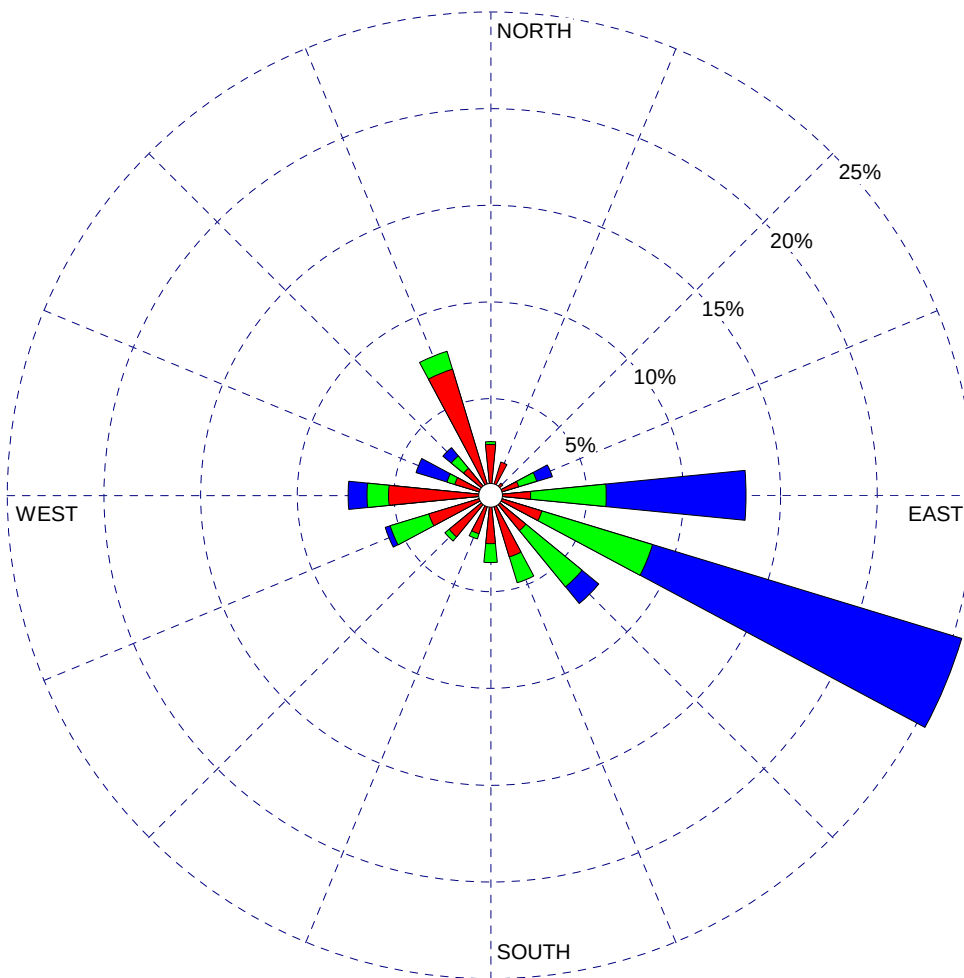
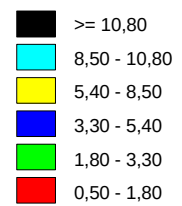
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_06
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

WIND SPEED
(m/s)

Calms: 0,14%

COMMENTS:

anno 2013 mese 06
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/06/2013 - 00:00
End Date: 30/06/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,14%

TOTAL COUNT:

694 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,35 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

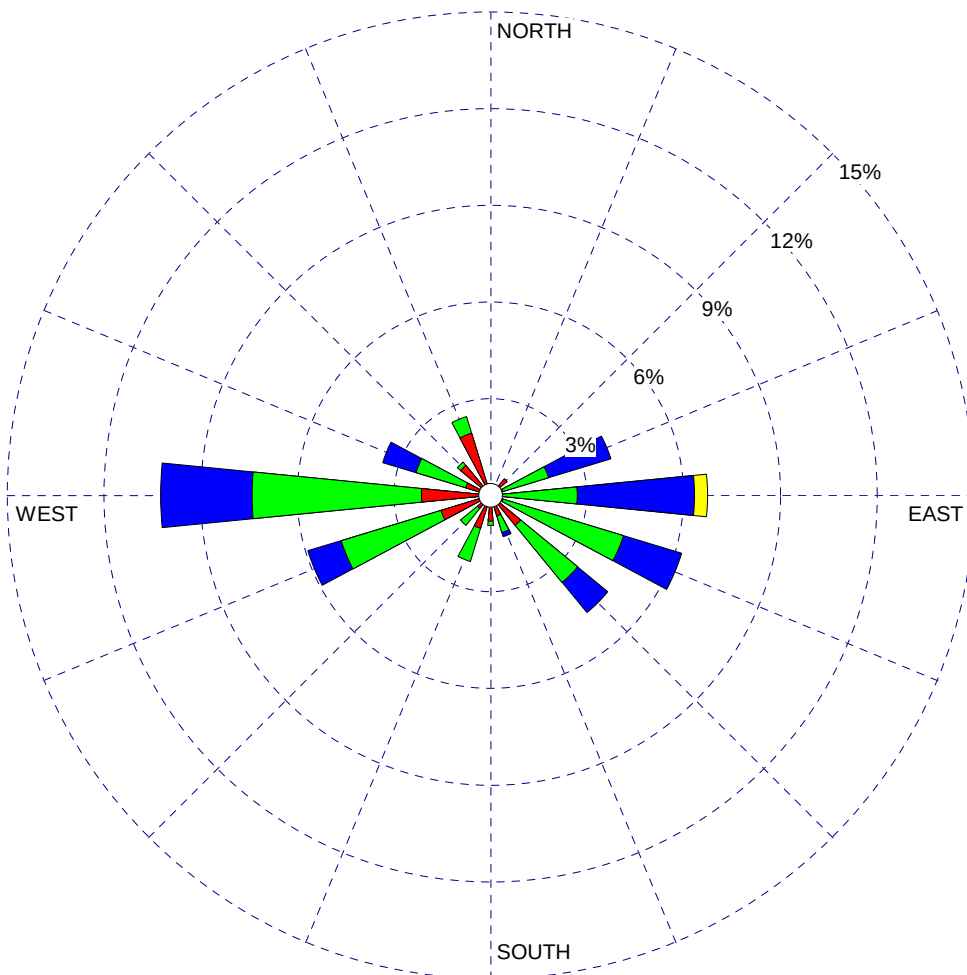
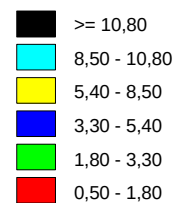
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_03
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

WIND SPEED
(m/s)

Calms: 0,00%

COMMENTS:

anno 2014 mese 03
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2014 - 00:00
End Date: 31/03/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,00%

TOTAL COUNT:

383 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,58 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

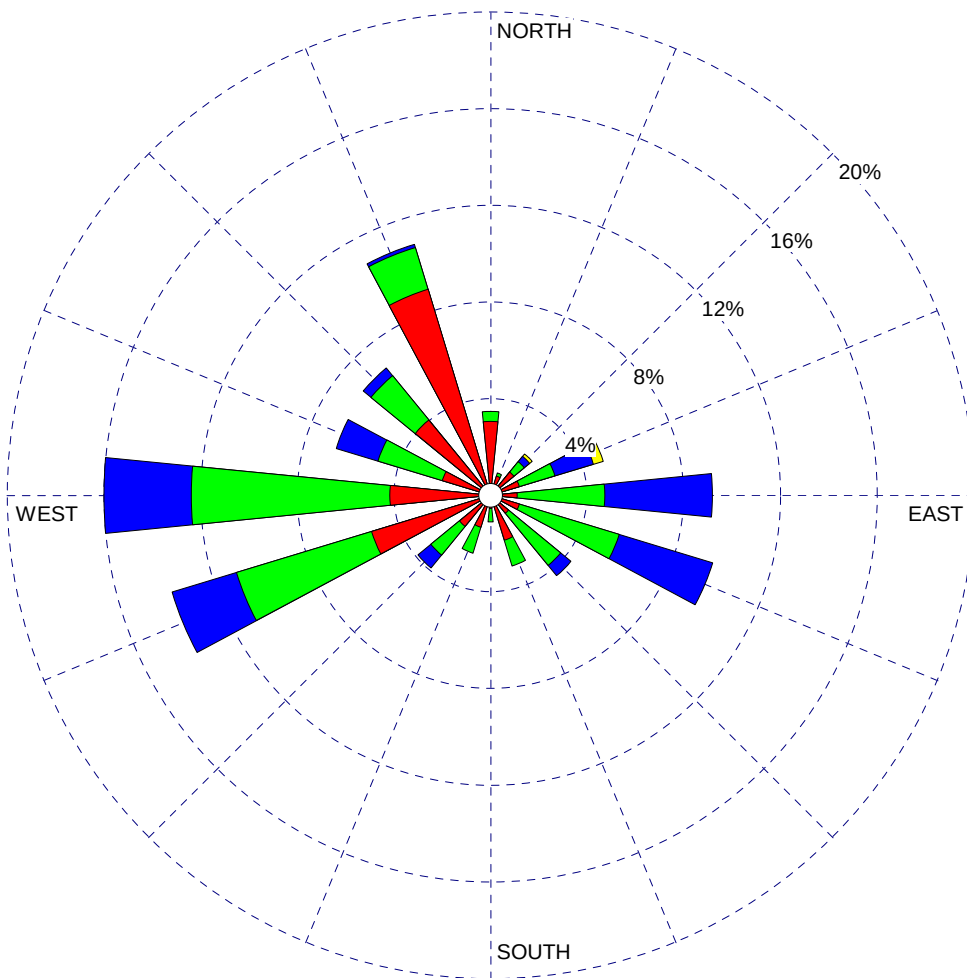
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_04
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

WIND SPEED
(m/s)

>= 10,80
 8,50 - 10,80
 5,40 - 8,50
 3,30 - 5,40
 1,80 - 3,30
 0,50 - 1,80

Calms: 0,00%

COMMENTS:

anno 2014 mese 04
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/04/2014 - 00:00
End Date: 30/04/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,00%

TOTAL COUNT:

714 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,26 m/s

DATE:

24/02/2017

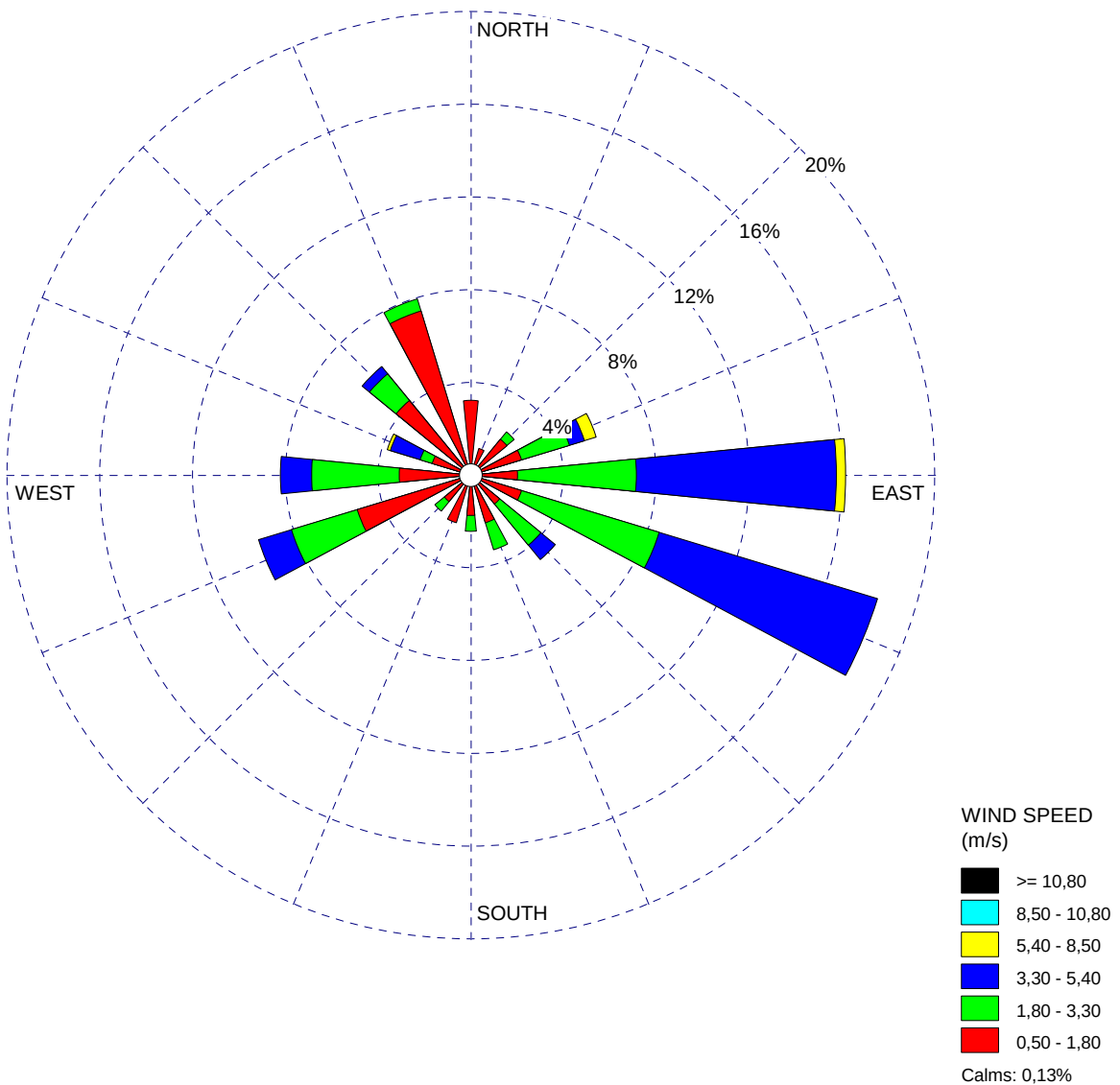
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_05
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2014 mese 05
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/05/2014 - 00:00
End Date: 31/05/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,13%

TOTAL COUNT:

723 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,28 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

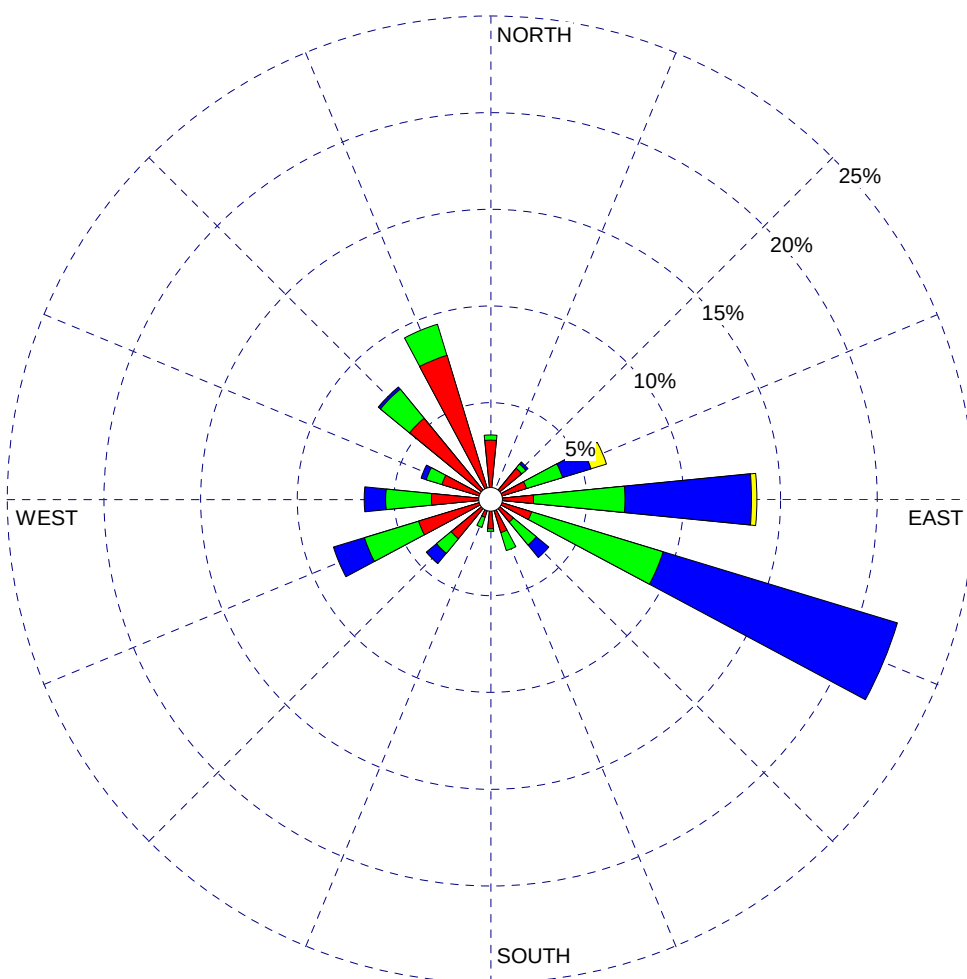
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_06
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

WIND SPEED
(m/s)

>= 10,80
 8,50 - 10,80
 5,40 - 8,50
 3,30 - 5,40
 1,80 - 3,30
 0,50 - 1,80

Calms: 0,00%

COMMENTS:

anno 2014 mese 06
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/06/2014 - 00:00
End Date: 30/06/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,00%

TOTAL COUNT:

707 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,33 m/s

DATE:

24/02/2017

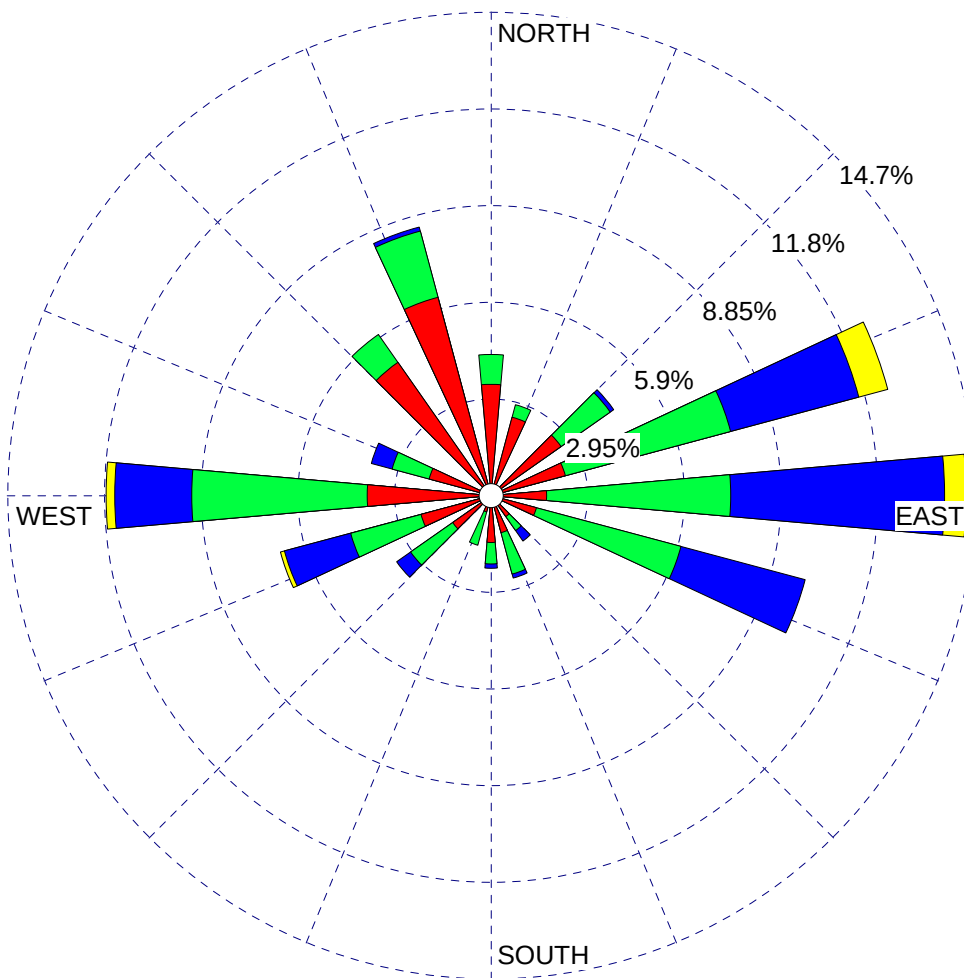
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_03
Osservati St. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2015 mese 03
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2015 - 00:00
End Date: 3/31/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.13%

TOTAL COUNT:

744 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.41 m/s

DATE:

2/28/2017

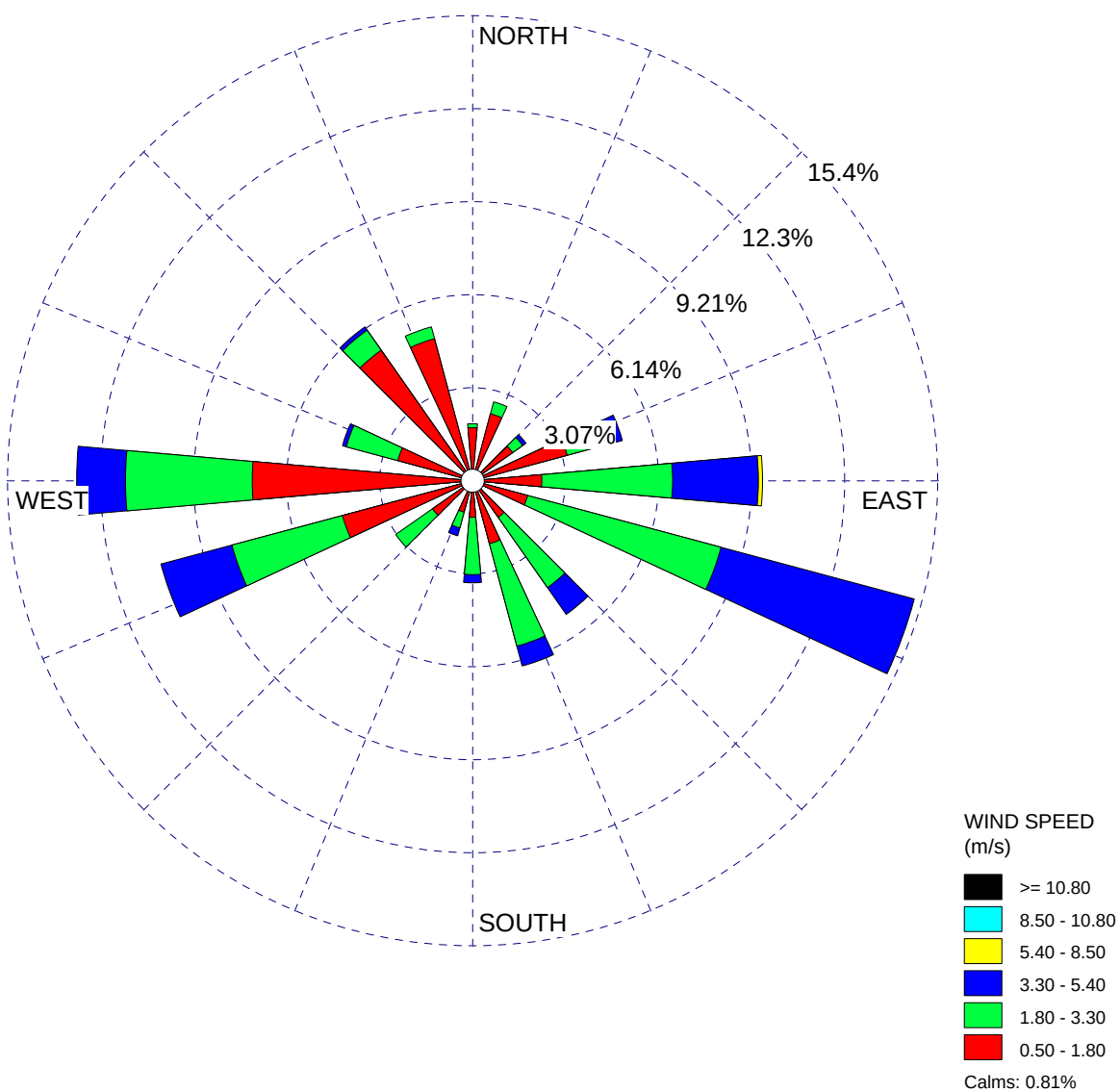
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_04
Osservati St. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2015 mese 04
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 4/1/2015 - 00:00
End Date: 4/30/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

0.81%

TOTAL COUNT:

720 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.14 m/s

DATE:

2/28/2017

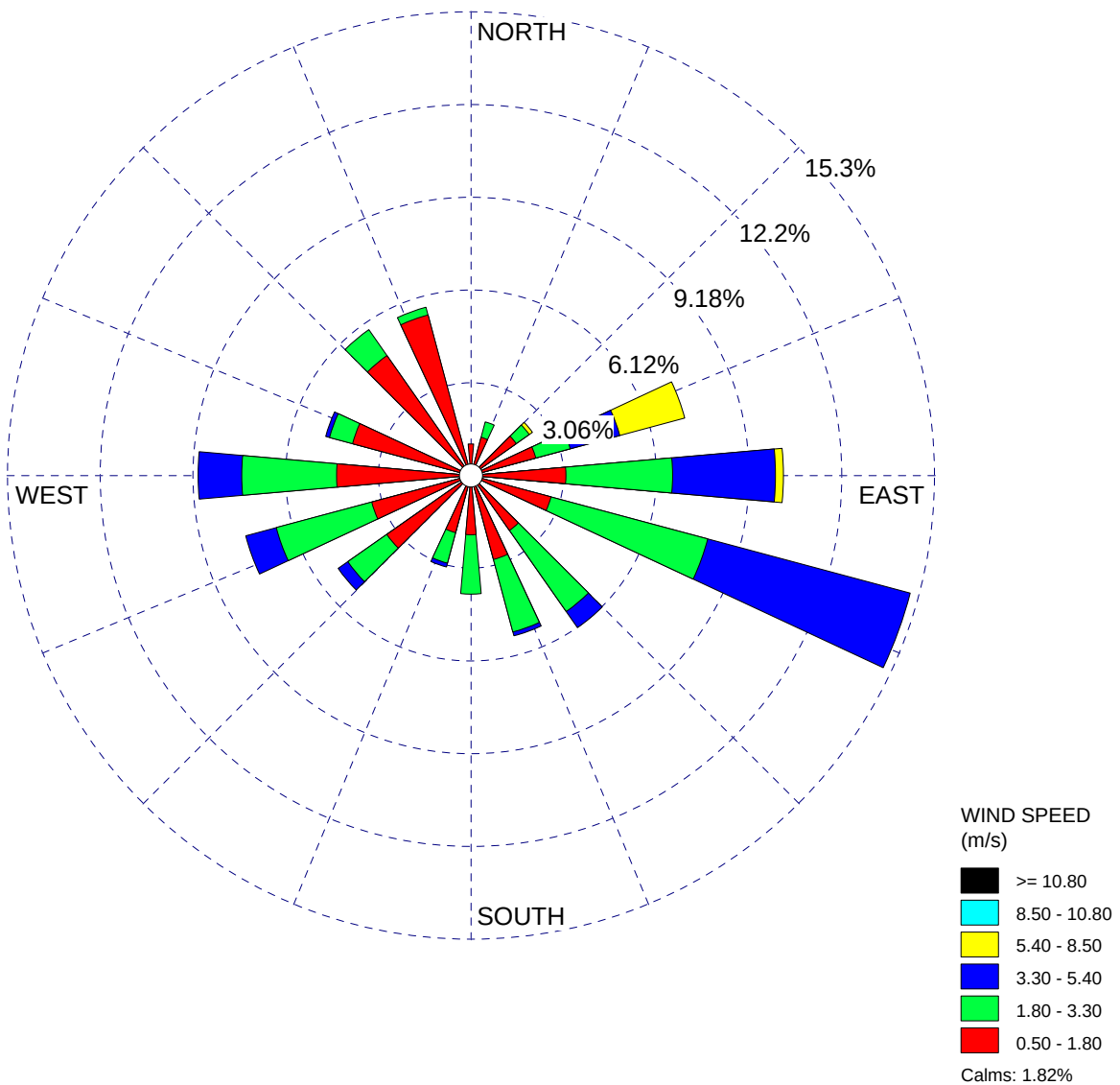
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_05
Osservati St. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2015 mese 05
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 5/1/2015 - 00:00
End Date: 5/31/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

1.82%

TOTAL COUNT:

744 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.15 m/s

DATE:

2/28/2017

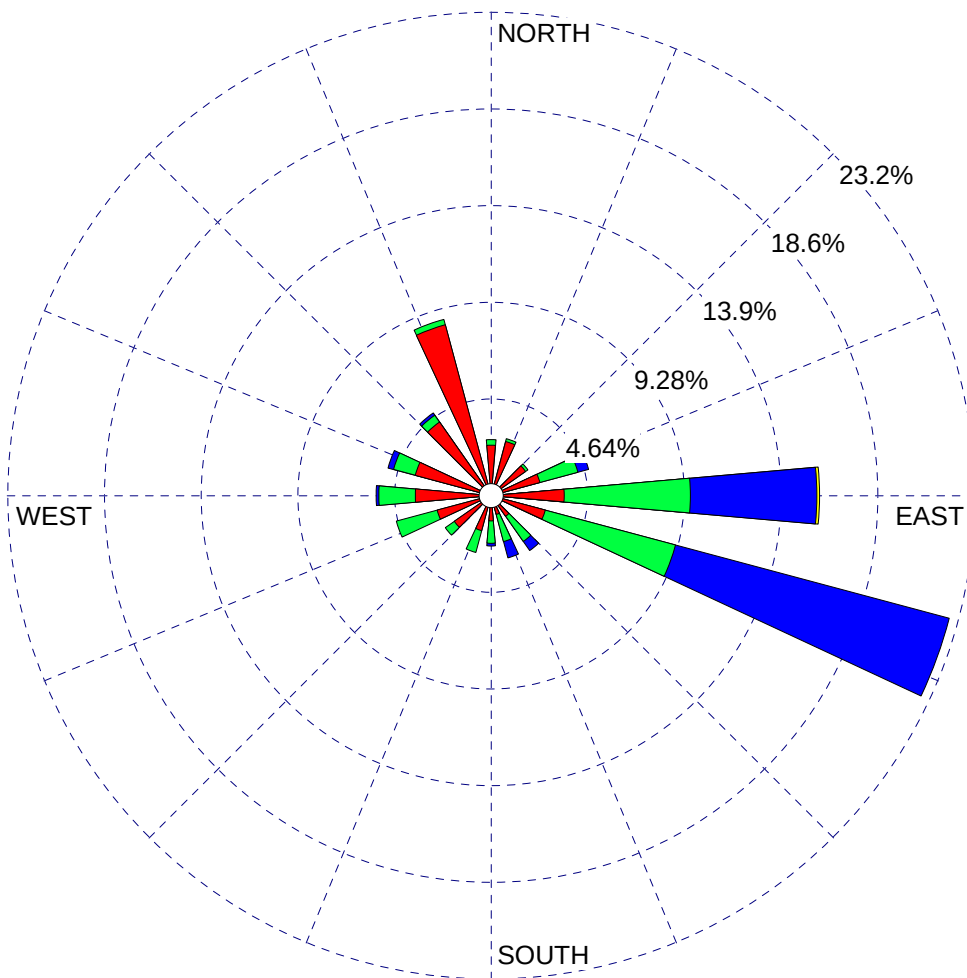
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_06
Osservati St. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2015 mese 06
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 6/1/2015 - 00:00
End Date: 6/30/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

2.69%

TOTAL COUNT:

720 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.15 m/s

DATE:

2/28/2017

PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

STAZIONE MISTERBIANCO

OSSERVAZIONE DATI METEO

GRUPPO 2

ANNI 2012 – 2014 Marzo

ANNI 2012 – 2014 Aprile

ANNI 2012 – 2014 Maggio

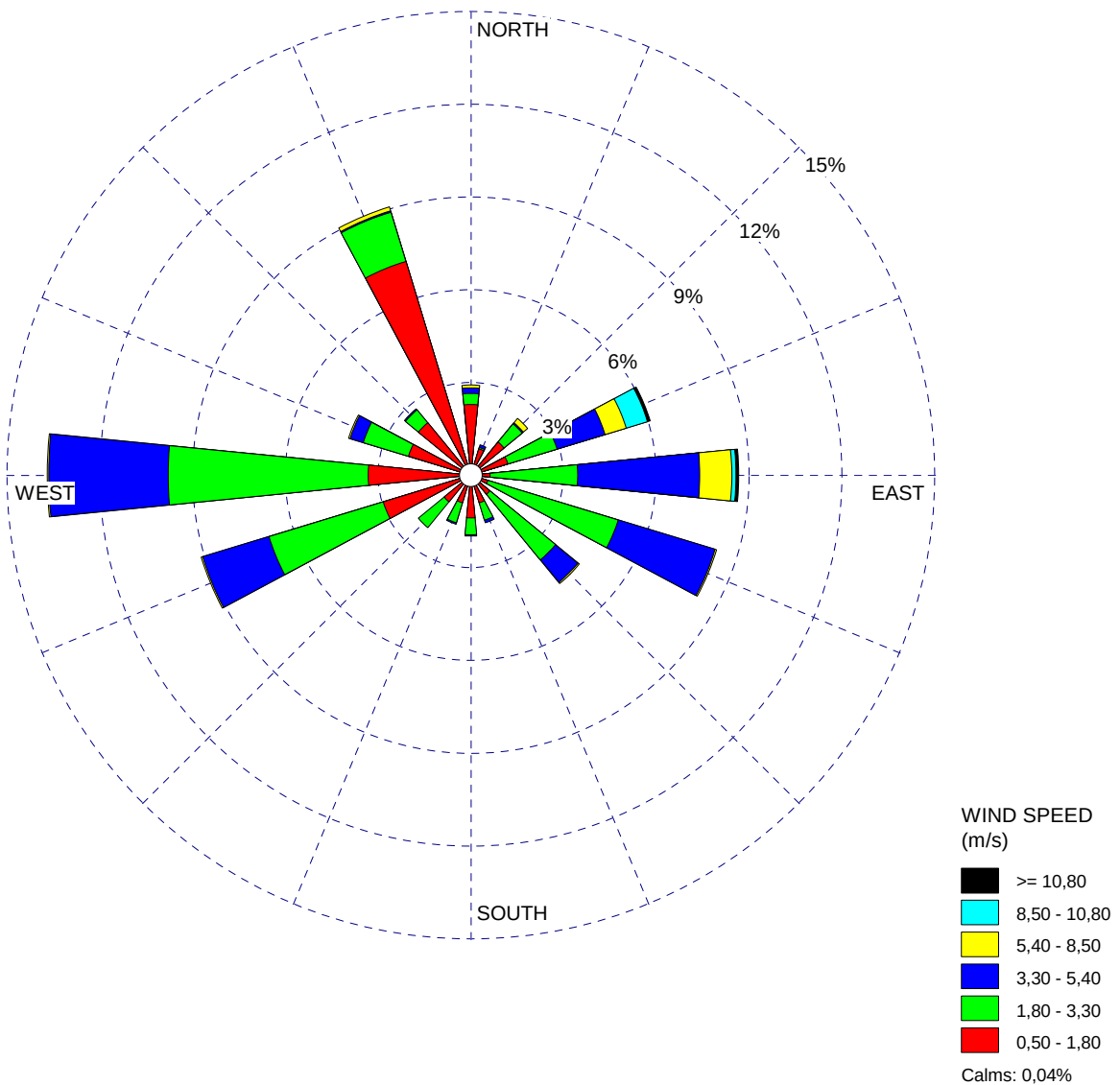
ANNI 2012 – 2014 Giugno

WIND ROSE PLOT:

2012_2014_03
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

anno 2012 2014
mese 03
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2012 - 00:00
End Date: 31/03/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,04%

TOTAL COUNT:

1786 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,53 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

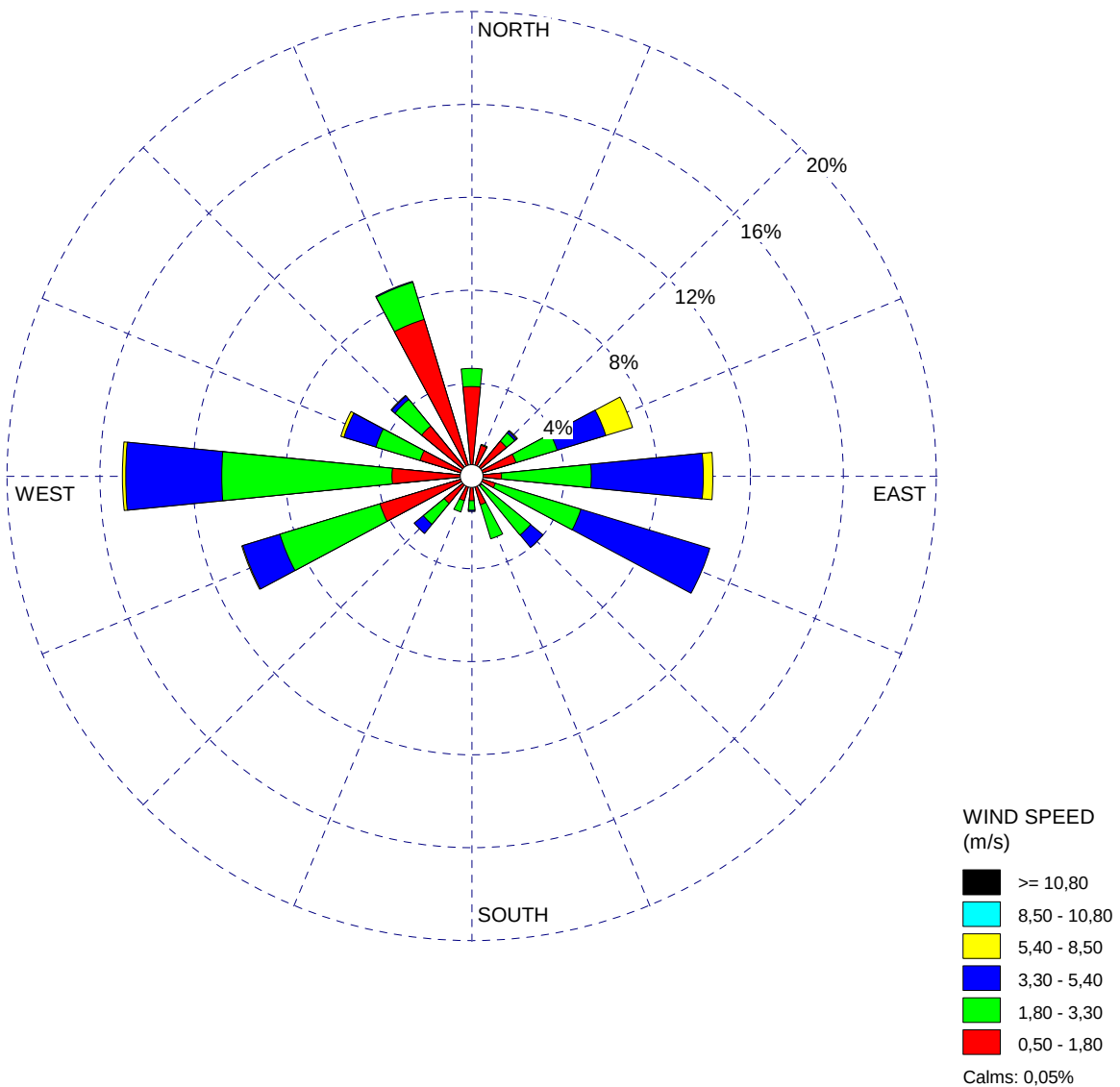
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_2014_04
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

anno 2012 2014
 mese 04
 dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/04/2012 - 00:00
End Date: 30/04/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,05%

TOTAL COUNT:

2042 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,41 m/s

DATE:

24/02/2017

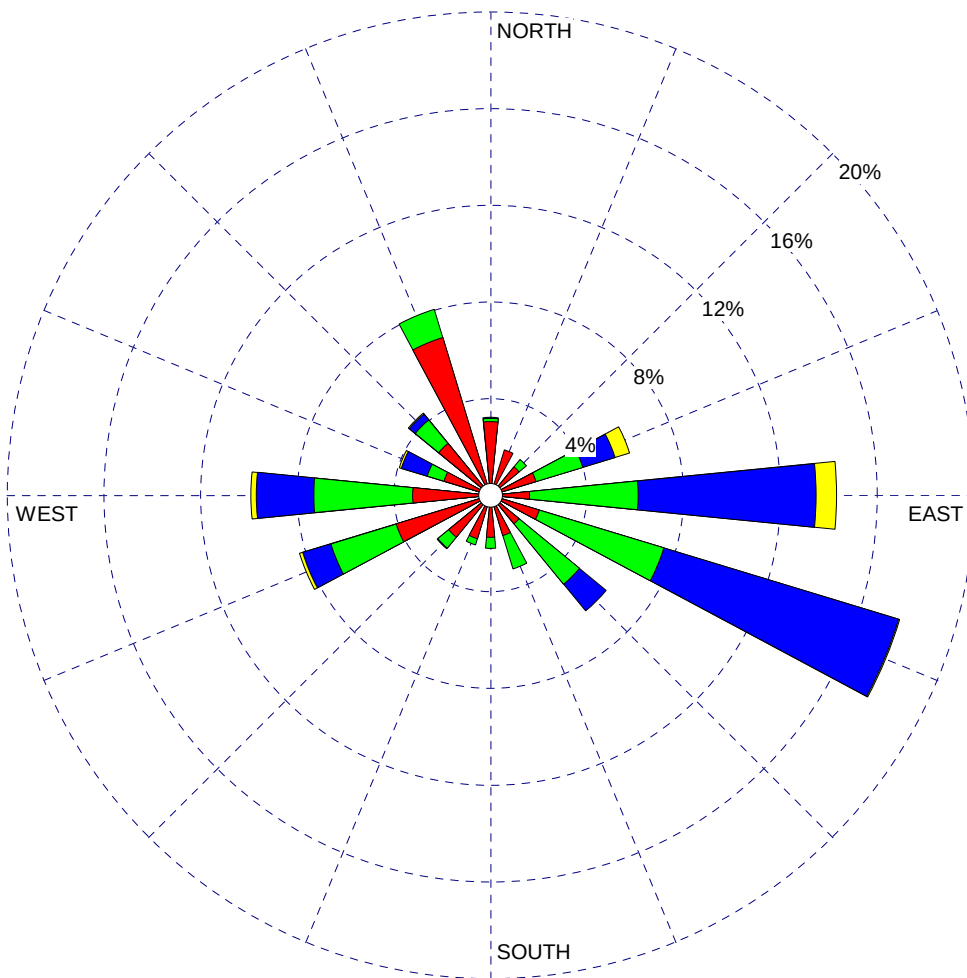
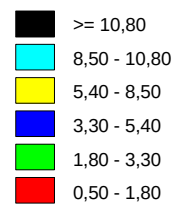
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_2014_05
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)WIND SPEED
(m/s)

Calms: 0,13%

COMMENTS:

anno 2012 2014
mese 05
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/05/2012 - 00:00
End Date: 31/05/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,13%

TOTAL COUNT:

2149 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,39 m/s

DATE:

24/02/2017

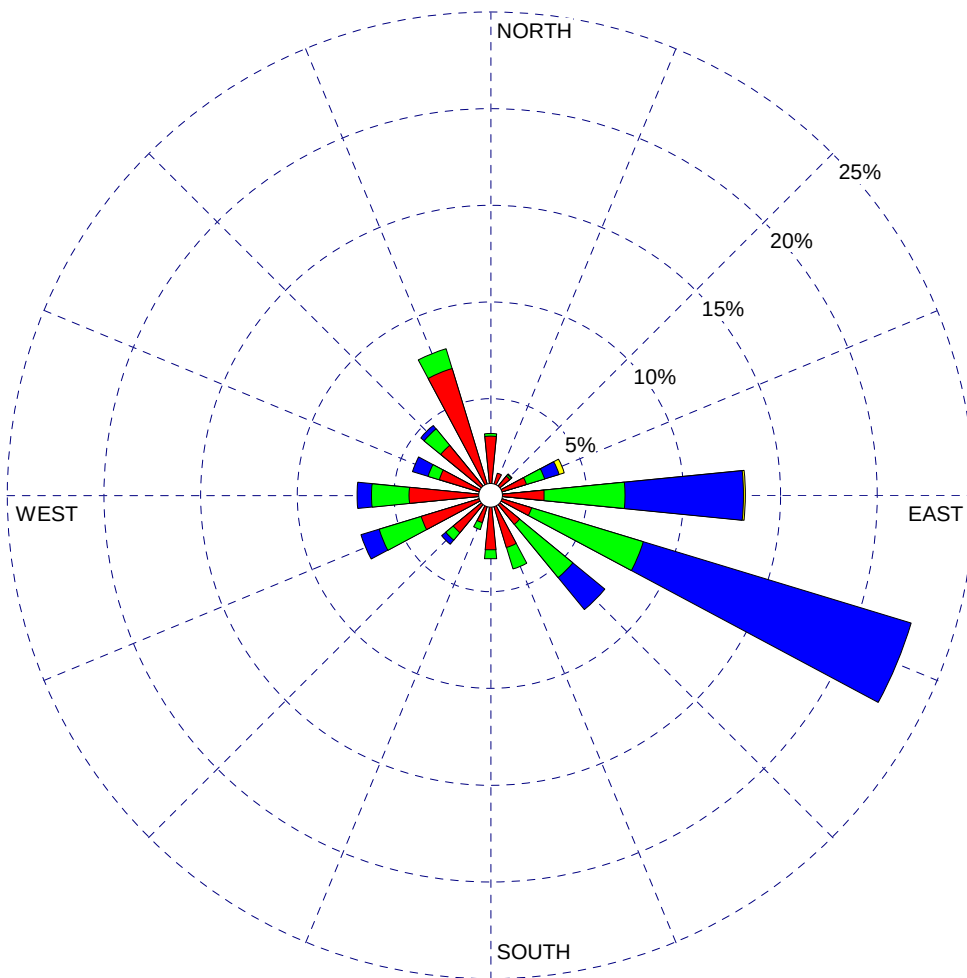
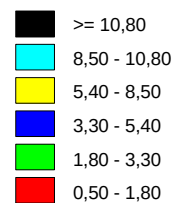
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_2014_06
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)WIND SPEED
(m/s)

Calms: 0,28%

COMMENTS:

anno 2012 2014
mese 06
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/06/2012 - 00:00
End Date: 30/06/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,28%

TOTAL COUNT:

2088 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,28 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

STAZIONE MISTERBIANCO

OSSERVAZIONE DATI METEO

GRUPPO 3

ANNI 2012 – Marzo – Giugno

ANNI 2013 – Marzo – Giugno

ANNI 2014 – Marzo – Giugno

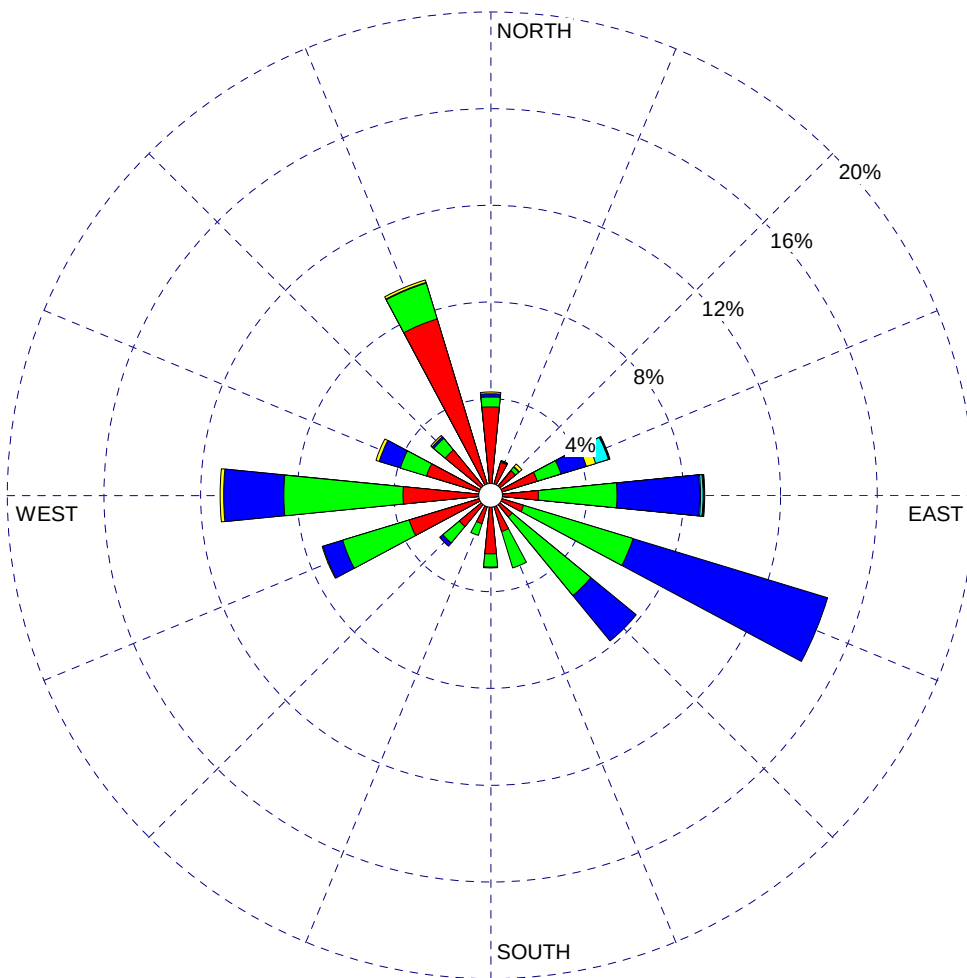
ANNI 2015 – Marzo – Giugno

WIND ROSE PLOT:

2012_03_06
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

anno 2012 mese 03-06
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2012 - 00:00
End Date: 30/06/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,31%

TOTAL COUNT:

2653 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,33 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

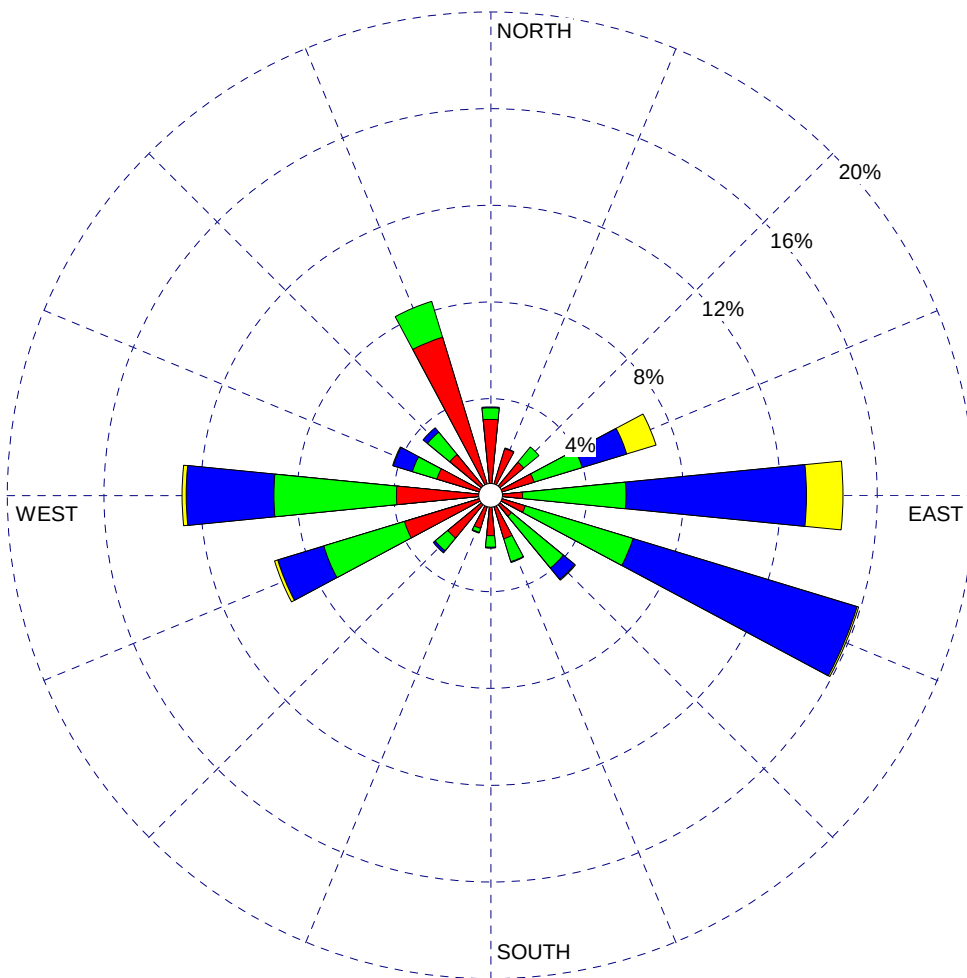
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_03_06
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

anno 2013 mese 03-06
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2013 - 00:00
End Date: 30/06/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,03%

TOTAL COUNT:

2885 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,51 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

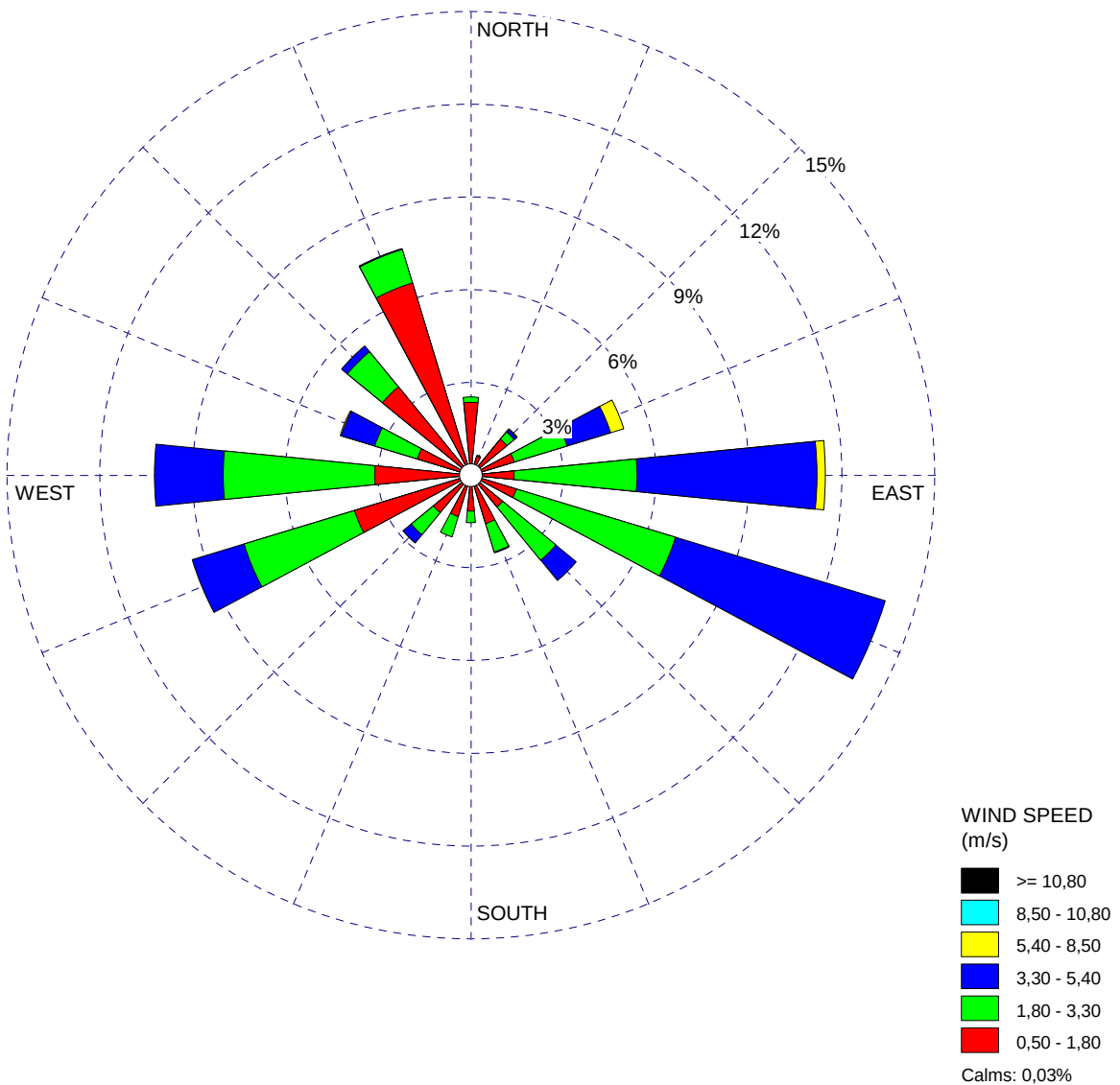
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_03_06
Osservati St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

anno 2014 mese 03-06
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2014 - 00:00
End Date: 30/06/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

0,03%

TOTAL COUNT:

2527 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,33 m/s

DATE:

24/02/2017

PROJECT NO.:

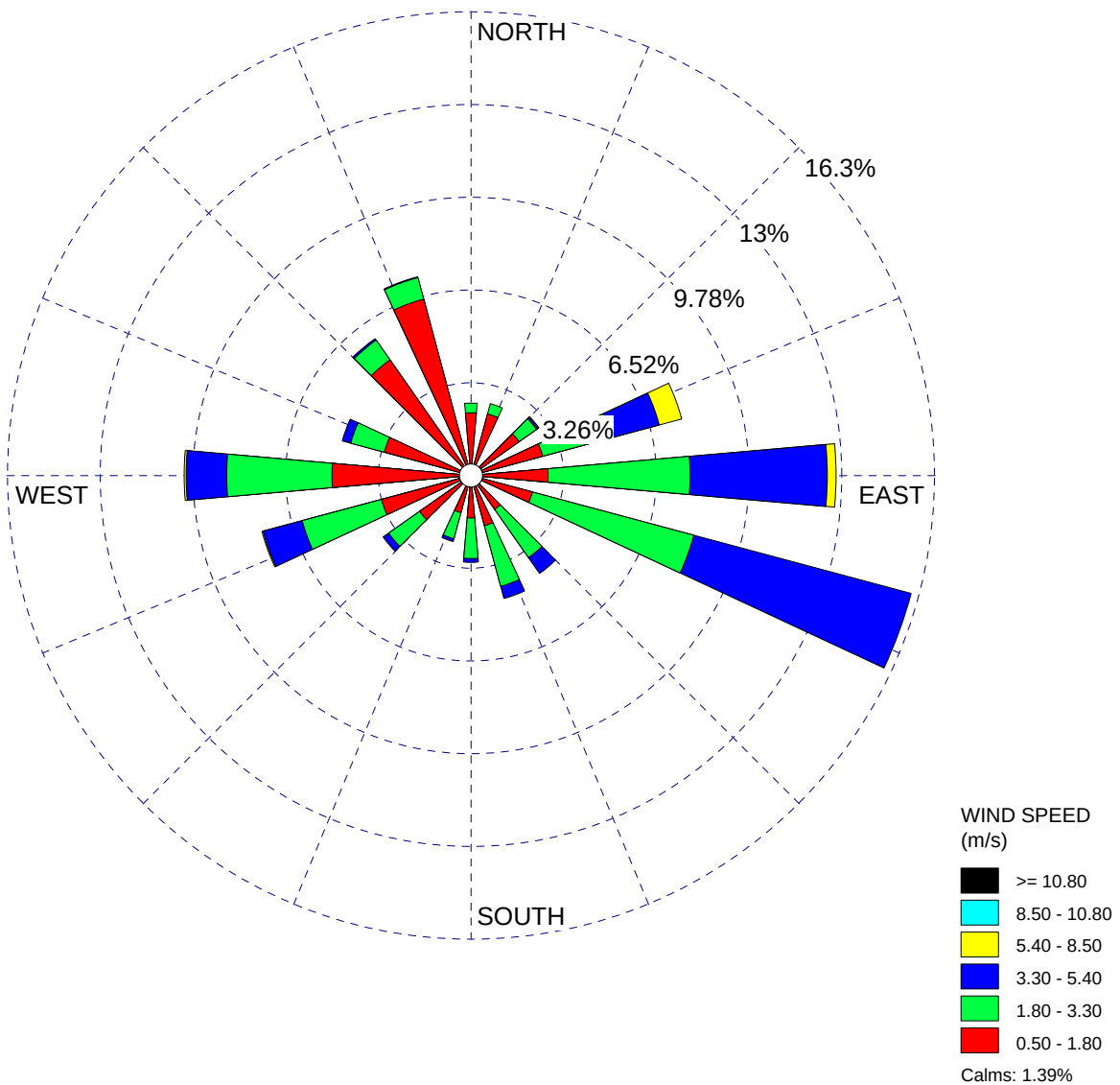
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2015_03_06
Osservati St. ARPA

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

anno 2015 mesi da 03 a 06
dati reali ARPA

DATA PERIOD:

Start Date: 3/1/2015 - 00:00
End Date: 6/30/2015 - 23:00

COMPANY NAME:

ARPA Sicilia

MODELER:

G. Madonia

CALM WINDS:

1.39%

TOTAL COUNT:

2928 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2.22 m/s

DATE:

2/28/2017

PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

Espressione dei risultati osservati

Al fine di meglio comprendere la variabilità dei dati osservati, si è proceduto ad effettuare una cluster analysis con lo scopo di verificare se nel confronto tra i diversi anni, organizzato per coppie dello stesso periodo, i dati di frequenza delle direzioni dei venti si aggregassero evidenziando similitudini nelle ricorrenze.

In generale le tecniche di clustering, eseguibili con diversi metodi, sono indirizzate alla selezione e raggruppamento di elementi omogenei/disomogenei in un insieme di dati, basandosi su misure relative alla somiglianza tra gli elementi.

Con il metodo gerarchico prescelto, per stabilire quali cluster dovessero essere combinati (approccio agglomerativo) è stato necessario definire una loro misura di dissimilarità. Nella fattispecie di clustering gerarchico, si è fatto uso di una metrica euclidea che quantifica la distanza tra coppie di elementi e di un criterio di collegamento che specifica la dissimilarità di due insiemi di elementi (cluster) come funzione della distanza a coppie tra gli elementi degli insiemi.

Si è, quindi, proceduto a considerare 36 classi di direzione del vento, ciascuna corrispondente ad un diverso *case* della cluster analysis, e per esse sono state accoppiate le frequenze secondo la seguente organizzazione:

- Anno 2012/2013
- Anno 2012/2014
- Anno 2012/2015
- Anno 2013/2014
- Anno 2013/2015
- Anno 2014/2015

Per ciascun anno, sono stati presi in considerazione gli interi periodi di osservazione marzo-giugno. L'analisi ha messo in evidenza la formazione di 7 cluster di cui i primi tre, A, B e C aggregano i settori angolari nei quali ricorre la maggiore similarità in termini di frequenza delle occorrenze di vento (presente e assente). I gruppi E, F, G e H descrivono, invece, le direzioni fisse nelle quali, i venti risultano più frequenti (cfr. tabella).

In generale, sebbene nel periodo marzo-giugno dei 4 anni considerati, non si è assistito ad una significativa clusterizzazione dei dati entro pochi e delimitati settori di variazione dei venti, pur tuttavia è possibile confinare le frequenze facenti capo al cluster B, entro due ampi settori angolari:

- a) 1° settore $355^{\circ} \div 55^{\circ}$ sessagesimali
- b) 2° settore $135^{\circ} \div 235^{\circ}$ sessagesimali

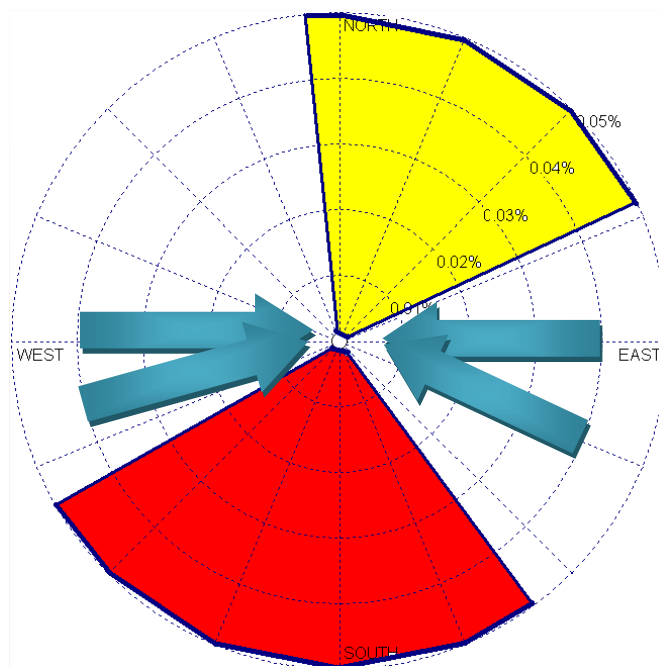


Figura 3 – Settori di maggiore ricorrenza del vento – Cluster B

Il cluster C, esprime le direzioni nelle quali non si è manifestato vento (20 su 36); esse risultano ricoprire in modo discontinuo l'intera rosa dei venti.

I cluster G, E, H, ed F esprimono, in ordine crescente, le maggiori frequenze per anno e sono contraddistinti per il fatto che gli episodi di vento che rappresentano sono confinati entro precisi intervalli di direzione:

- Cluster E - settore $85^{\circ}\div 95^{\circ}$ sessagesimali ENE-ESE
- Cluster F - settore $105^{\circ}\div 115^{\circ}$ sessagesimali ESE
- Cluster G - settore $245^{\circ}\div 255^{\circ}$ sessagesimali SSO
- Cluster H - settore $265^{\circ}\div 275^{\circ}$ sessagesimali O

A tali direzioni corrispondono, altresì, i maggiori valori di intensità del vento. **Ne discende che esse si configurano come valide direzioni per il campionamento delle polveri.**

Di seguito si riporta la tabella delle frequenze utilizzata per la cluster analysis ed i risultati analitici ottenuti.

FREQUENZE PER SETTORE DI ROSA

settore				2012	2013	2014	2015
355	÷	5	Case01	107	99	62	75
5	÷	15	Case02	0	0	0	0
15	÷	25	Case03	51	66	32	77
25	÷	35	Case04	0	0	0	0
35	÷	45	Case05	0	0	0	0
45	÷	55	Case06	57	81	54	86
55	÷	65	Case07	0	0	0	0
65	÷	75	Case08	166	220	172	226
75	÷	85	Case09	0	0	0	0
85	÷	95	Case10	218	381	315	378
95	÷	105	Case11	0	0	0	0
105	÷	115	Case12	503	505	447	472
115	÷	125	Case13	0	0	0	0
125	÷	135	Case14	0	0	0	0
135	÷	145	Case15	166	103	107	124
145	÷	155	Case16	0	0	0	0
155	÷	165	Case17	83	78	58	132
165	÷	175	Case18	0	0	0	0
175	÷	185	Case19	91	63	61	90
185	÷	195	Case20	0	0	0	0
195	÷	205	Case21	72	60	63	71
205	÷	215	Case22	0	0	0	0
215	÷	225	Case23	0	0	0	0
225	÷	235	Case24	81	88	79	111
235	÷	245	Case25	0	0	0	0
245	÷	255	Case26	193	242	251	224
255	÷	265	Case27	0	0	0	0
265	÷	275	Case28	317	363	278	297
275	÷	285	Case29	0	0	0	0
285	÷	295	Case30	166	176	162	138
295	÷	305	Case31	0	0	0	0
305	÷	315	Case32	0	0	0	0
315	÷	325	Case33	146	135	187	173
325	÷	335	Case34	0	0	0	0
335	÷	345	Case35	234	218	198	213
345	÷	355	Case36	0	0	0	0

CLUSTER ANALYSIS

WIND DIRECTION	Label	coord. 1	coord. 2	coord. 3	coord. 4	Cluster	[p]	[a]	[b]	Distanza
		5.59	5.51	5.60	5.55	D	3	Case02	Case04	0.00
355 - 5	Case01	-0.06	-0.10	-0.18	-0.17	B	3	1	Case05	0.00
5 - 15	Case02	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	2	Case07	0.00
15 - 25	Case03	-0.22	-0.19	-0.27	-0.16	B	3	3	Case09	0.00
25 - 35	Case04	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	4	Case11	0.00
35 - 45	Case05	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	5	Case13	0.00
45 - 55	Case06	-0.20	-0.15	-0.20	-0.14	B	3	6	Case14	0.00
55 - 65	Case07	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	7	Case16	0.00
65 - 75	Case08	0.12	0.26	0.15	0.28	A	3	8	Case18	0.00
75 - 85	Case09	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	9	Case20	0.00
85 - 95	Case10	0.27	0.73	0.57	0.72	E	3	10	Case22	0.00
95 - 105	Case11	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	11	Case23	0.00
105 - 115	Case12	1.12	1.09	0.96	1.00	F	3	12	Case25	0.00
115 - 125	Case13	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	13	Case27	0.00
125 - 135	Case14	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	14	Case29	0.00
135 - 145	Case15	0.12	-0.09	-0.05	-0.03	B	3	15	Case31	0.00
145 - 155	Case16	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	16	Case32	0.00
155 - 165	Case17	-0.13	-0.16	-0.19	0.00	B	3	17	Case34	0.00
165 - 175	Case18	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	3	18	Case36	0.00
175 - 185	Case19	-0.10	-0.20	-0.18	-0.13	B	2	Case19	Case21	0.88
185 - 195	Case20	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	2	Case03	Case06	0.93
195 - 205	Case21	-0.16	-0.21	-0.18	-0.18	B	2	Case17	Case24	1.02
205 - 215	Case22	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	2	21	20	1.29
215 - 225	Case23	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	2	Case01	23	1.66
225 - 235	Case24	-0.13	-0.13	-0.13	-0.06	B	2	24	22	2.43
235 - 245	Case25	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	1	Case30	Case33	2.77
245 - 255	Case26	0.20	0.32	0.38	0.27	G	2	Case15	25	2.88
255 - 265	Case27	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	1	Case08	26	3.02
265 - 275	Case28	0.57	0.68	0.46	0.49	H	1	28	Case35	3.02
275 - 285	Case29	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	0	Case26	29	3.03
285 - 295	Case30	0.12	0.13	0.12	0.02	A	0	Case10	Case28	5.10
295 - 305	Case31	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	0	31	30	8.21
305 - 315	Case32	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	0	27	19	9.14
315 - 325	Case33	0.06	0.01	0.19	0.12	A	0	Case12	32	9.69
325 - 335	Case34	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	0	34	33	23.78
335 - 345	Case35	0.32	0.25	0.22	0.24	A	0		35	100.00
345 - 355	Case36	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	C	0	36		100.00
	Centroidi	1	2	3	4	Elementi				
	Cluster A	0.15	0.16	0.17	0.16	4				
	Cluster B	-0.11	-0.15	-0.17	-0.11	8				
	Cluster C	-0.37	-0.39	-0.36	-0.39	20				
	Cluster D	5.59	5.51	5.60	5.55	1				
	Cluster E	0.27	0.73	0.57	0.72	1				
	Cluster F	1.12	1.09	0.96	1.00	1				
	Cluster G	0.20	0.32	0.38	0.27	1				
	Cluster H	0.57	0.68	0.46	0.49	1				

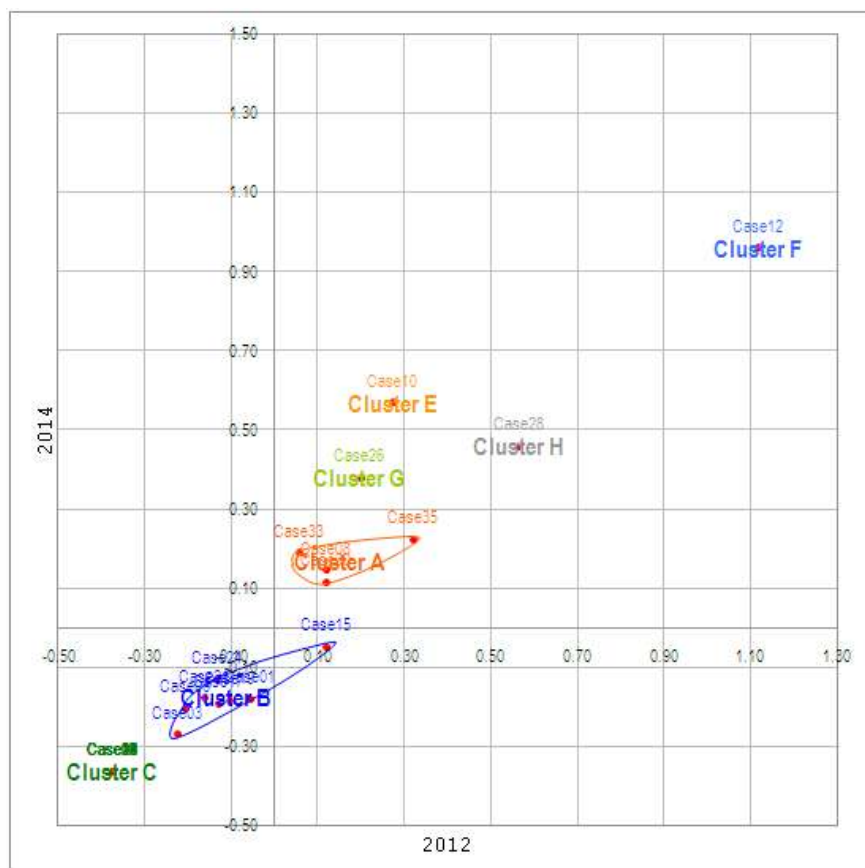
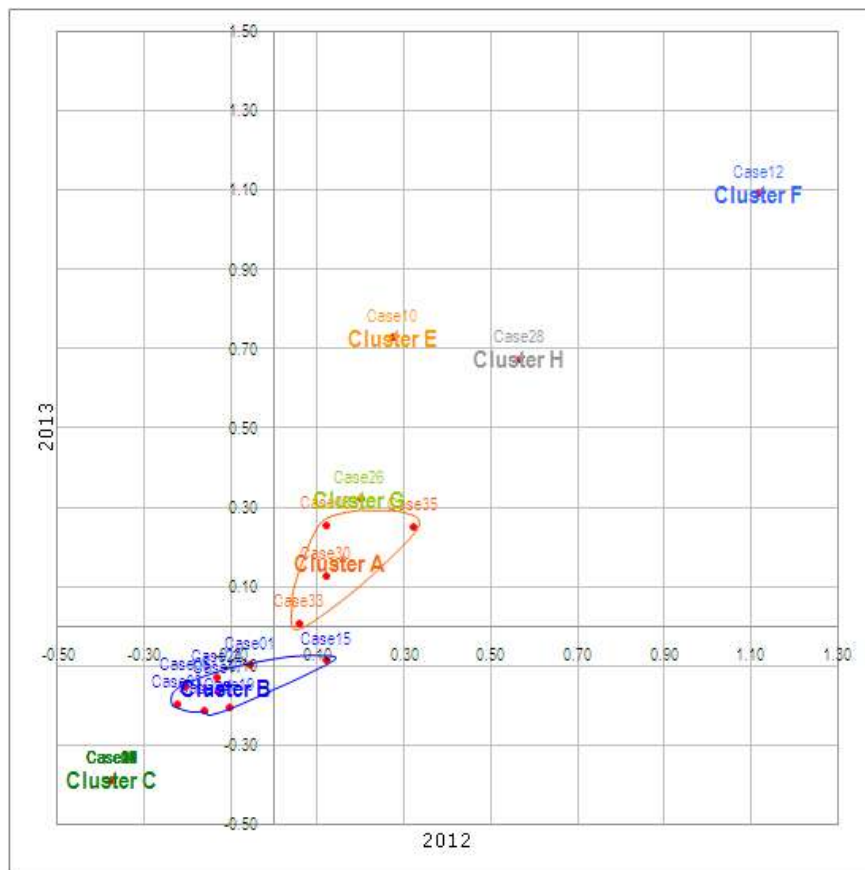


Figura 5 – Diagramma dei cluster 2012/2013 e 2012/2014

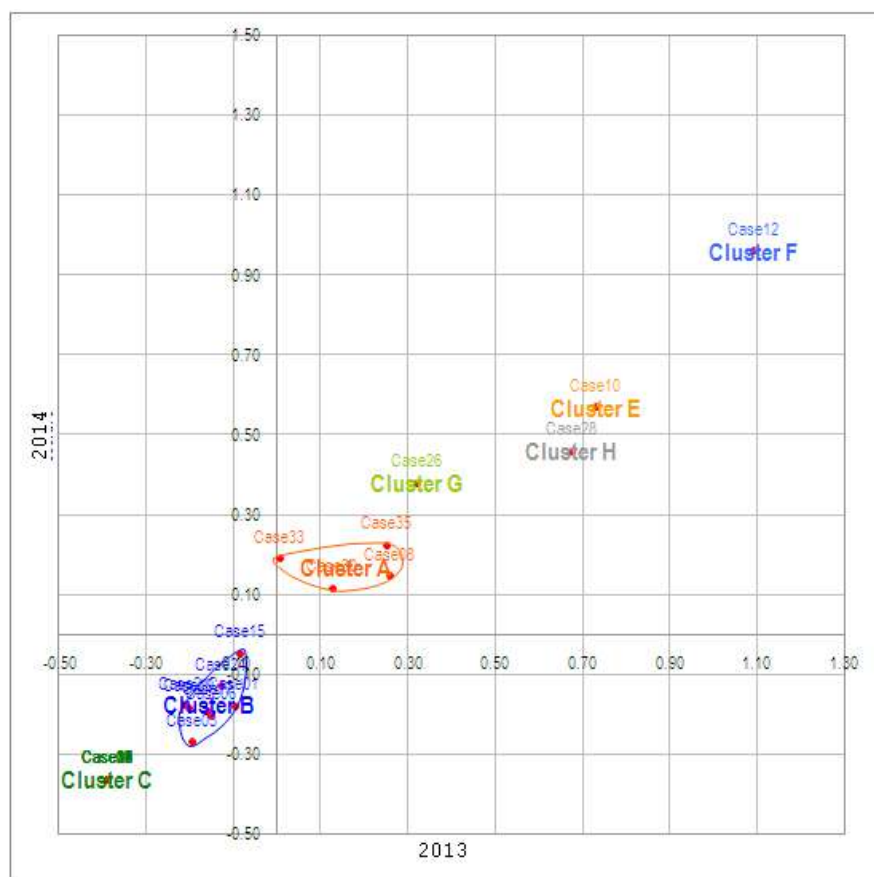
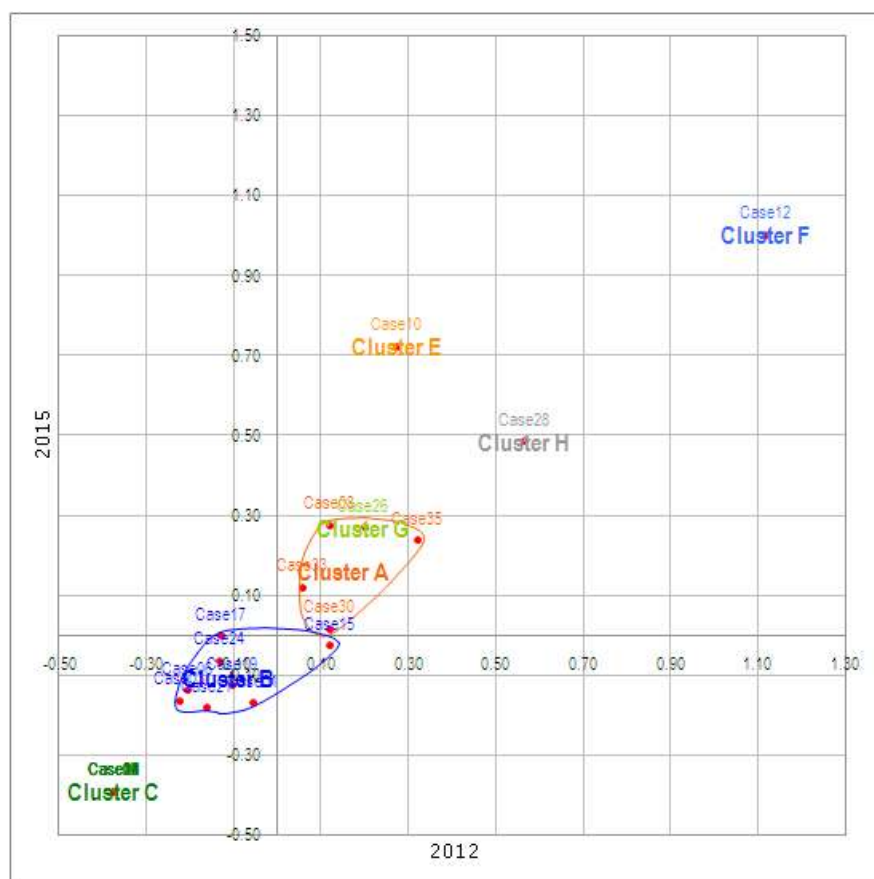


Figura 6 – Diagramma dei cluster 2012/2015 e 2013/2014

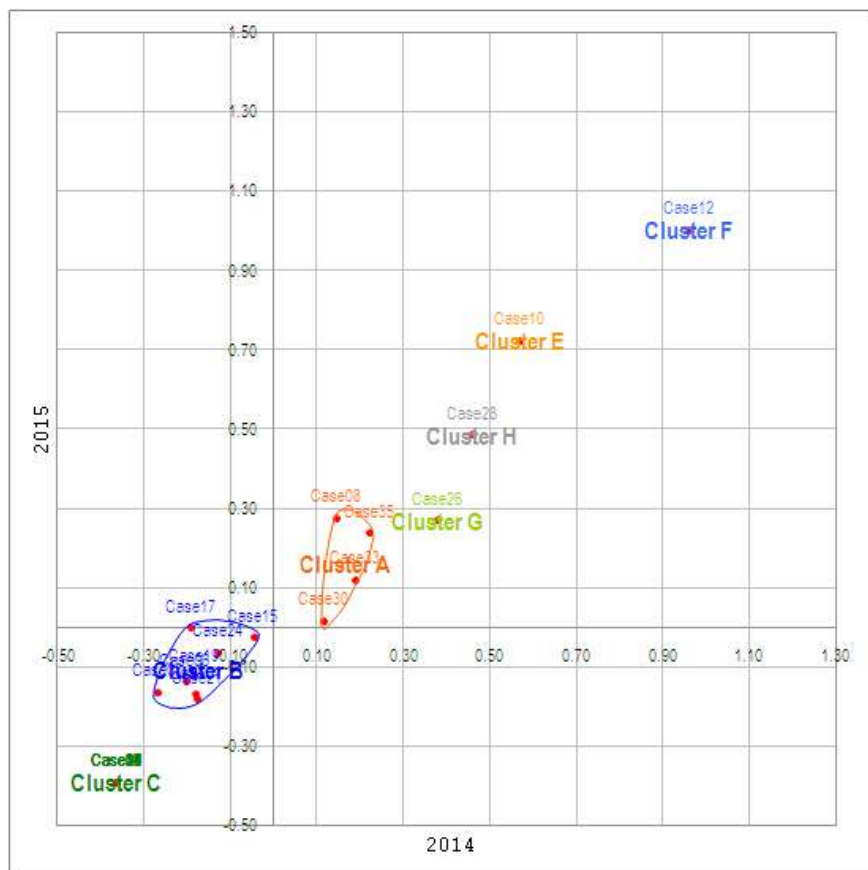


Figura 7 – Diagramma dei cluster 2014/2015

Ricostruzione modellistica del campo di vento

Come accennato in precedenza, nell'area ove ricade il comprensorio di stabilimenti è stato particolarizzato con la simulazione modellistica del campo tridimensionale di vento, calcolato in corrispondenza delle maglie della griglia del dominio all'interno delle quali ricade il comprensorio. Tale approfondimento, è risultato opportuno in considerazione della distanza media che separa la stazione Misterbianco dal comprensorio (circa 3500 m).

Di seguito si riportano i risultati delle rose dei venti simulate secondo il seguente raggruppamento:

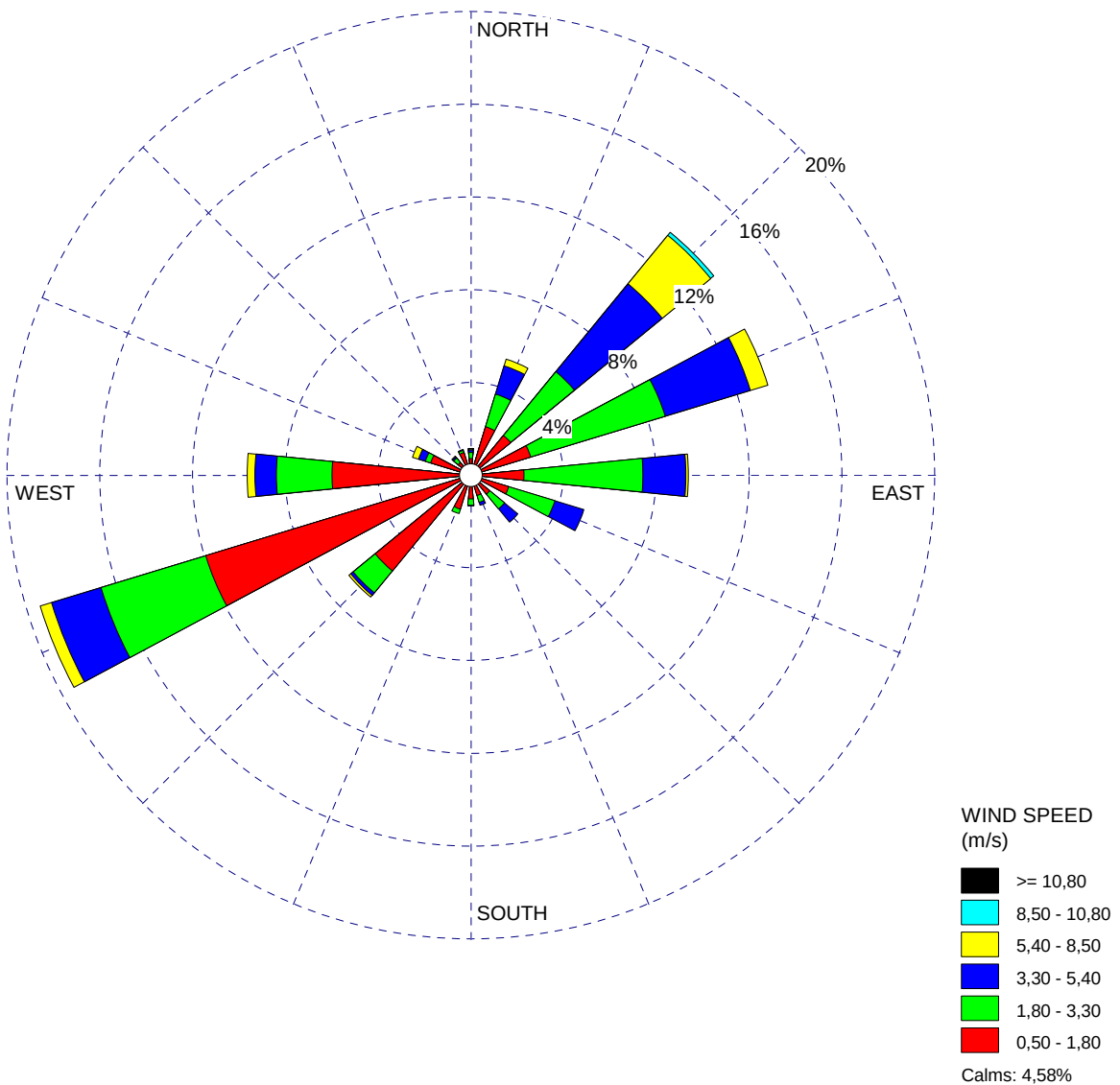
- Anno 2011_simulazioni_marzo-giugno
- Anno 2011_simulazioni_marzo-giugno_fascia 07:00÷18:00
- Anno 2011_simulazioni_marzo-giugno_fascia 19:00÷06:00
- Anno 2012_simulazioni_marzo-giugno
- Anno 2012_simulazioni_marzo-giugno_fascia 07:00÷18:00
- Anno 2012_simulazioni_marzo-giugno_fascia 19:00÷06:00
- Anno 2013_simulazioni_marzo-giugno
- Anno 2013_simulazioni_marzo-giugno_fascia 07:00÷18:00
- Anno 2013_simulazioni_marzo-giugno_fascia 19:00÷06:00
- Anno 2014_simulazioni_marzo-giugno
- Anno 2014_simulazioni_marzo-giugno_fascia 07:00÷18:00
- Anno 2014_simulazioni_marzo-giugno_fascia 19:00÷06:00

L'esame delle rose dei venti indica una marcata corrispondenza con quanto già espresso in riferimento ai dati reali osservati presso la stazione di Misterbianco.

WIND ROSE PLOT:

2011 St. Arpa

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2011 mese 03-06

dati simulati

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2011 - 00:00
End Date: 30/06/2011 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

4,58%

TOTAL COUNT:

2928 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,31 m/s

DATE:

23/02/2017

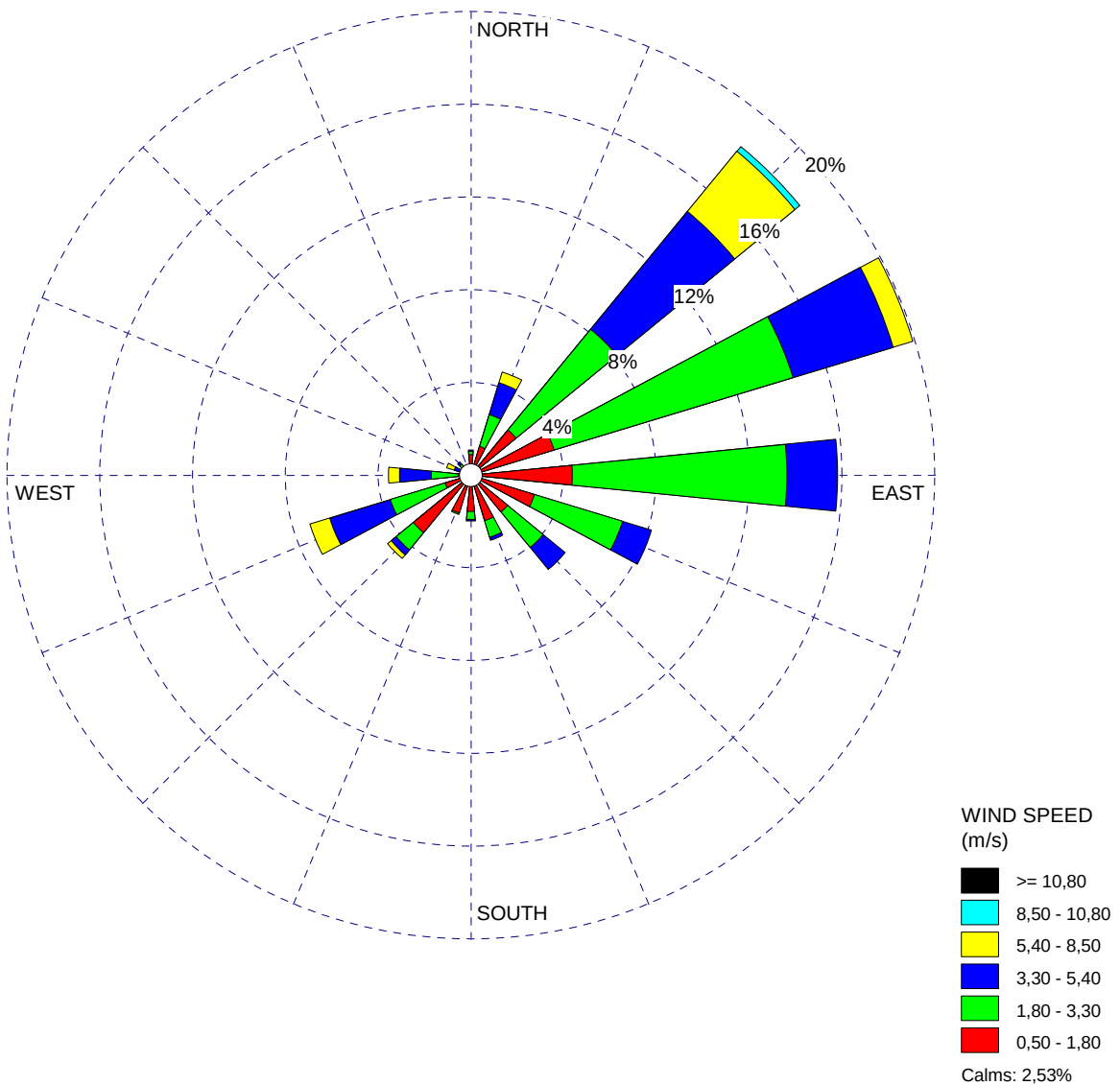
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2011_03_06 H: 07 - 18
Simulati Impianto

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2011
mese 03 - 06
int. ora 07 - 18

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2011 - 07:00
End Date: 30/06/2011 - 18:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

2,53%

TOTAL COUNT:

1464 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,73 m/s

DATE:

27/02/2017

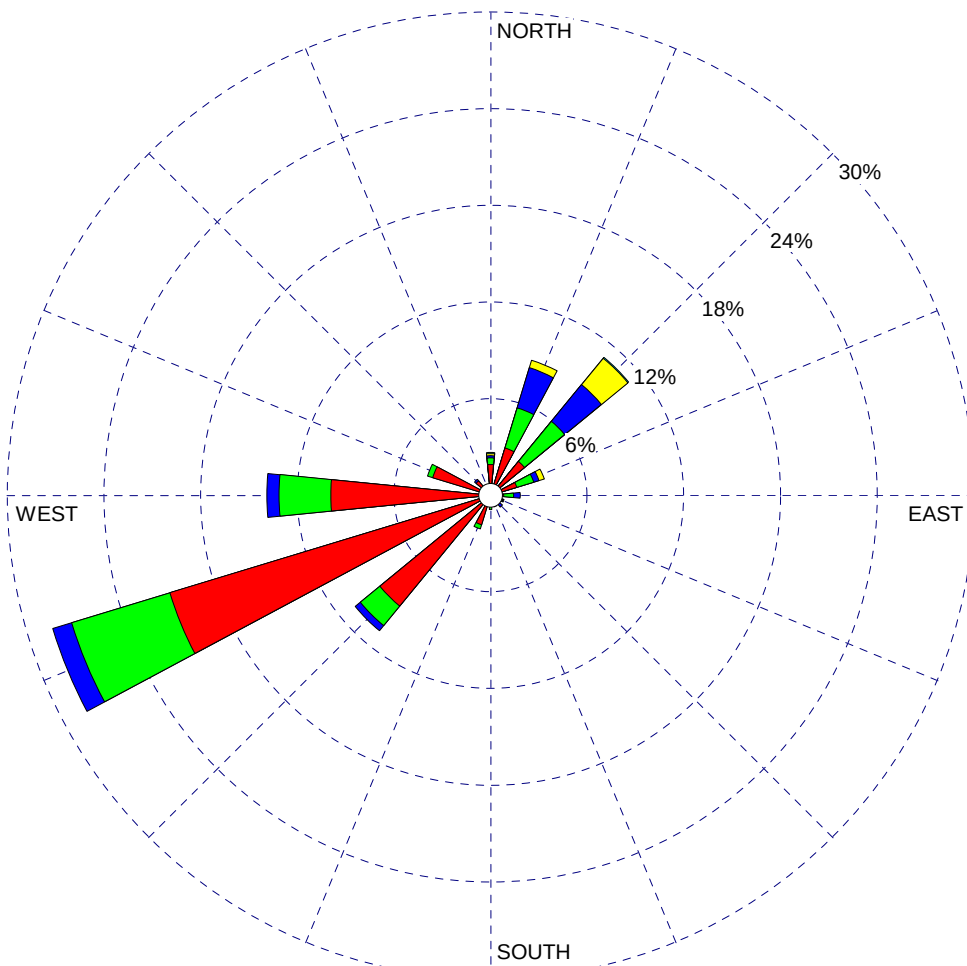
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2011_03_06 H: 19 - 06
Simulati Impianto

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

anno 2011
mese 03 - 06
int. ora 19 - 06

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2011 - 00:00
End Date: 30/06/2011 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

7,45%

TOTAL COUNT:

1464 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1,78 m/s

DATE:

27/02/2017

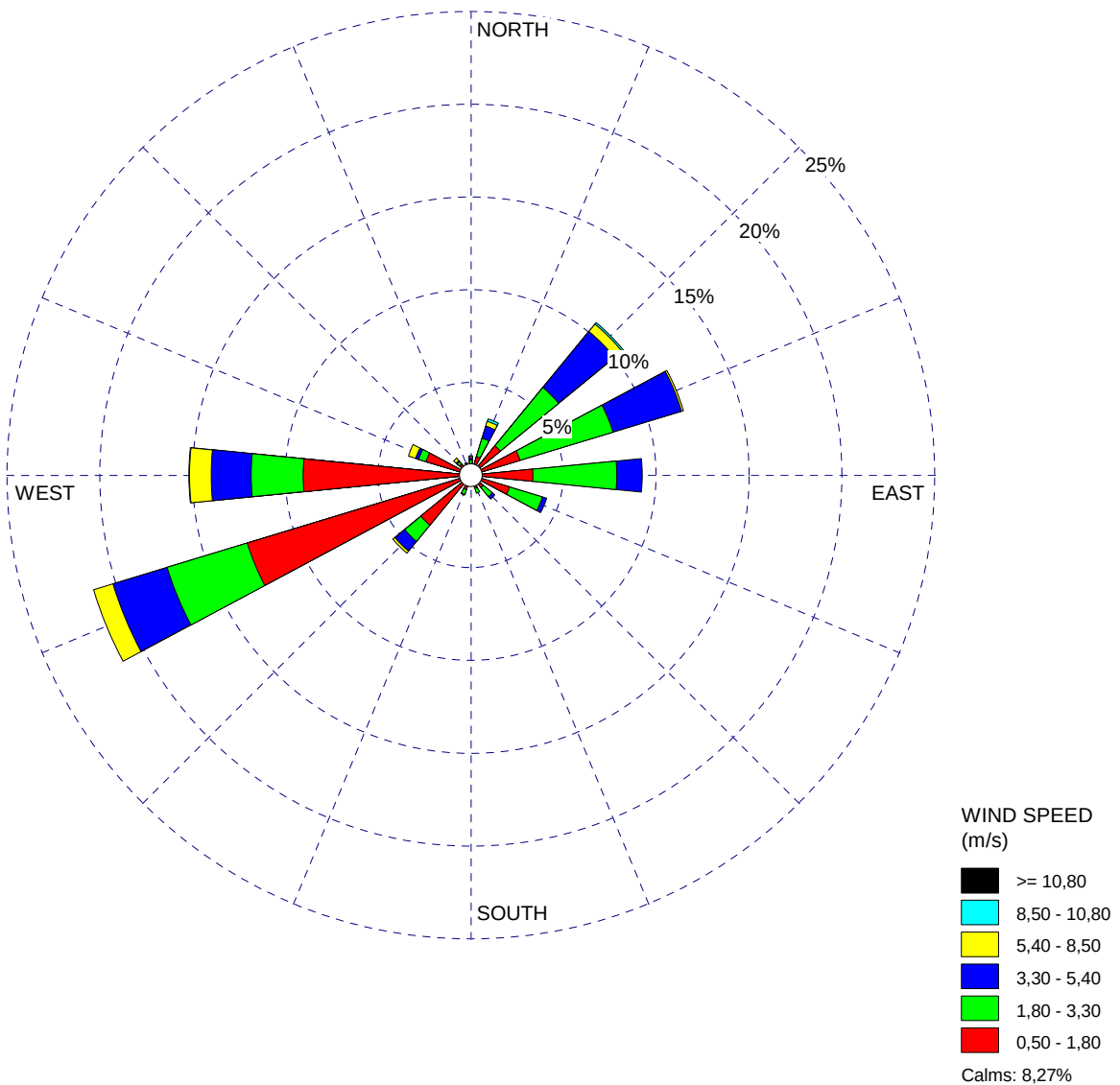
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012 St. Arpa

DISPLAY:

**Wind Speed
Direction (blowing from)**

COMMENTS:

anno 2012 mese 03-06

dati simulati

DATA PERIOD:

**Start Date: 01/03/2012 - 00:00
End Date: 30/06/2012 - 23:00**

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

8,27%

TOTAL COUNT:

2928 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,13 m/s

DATE:

23/02/2017

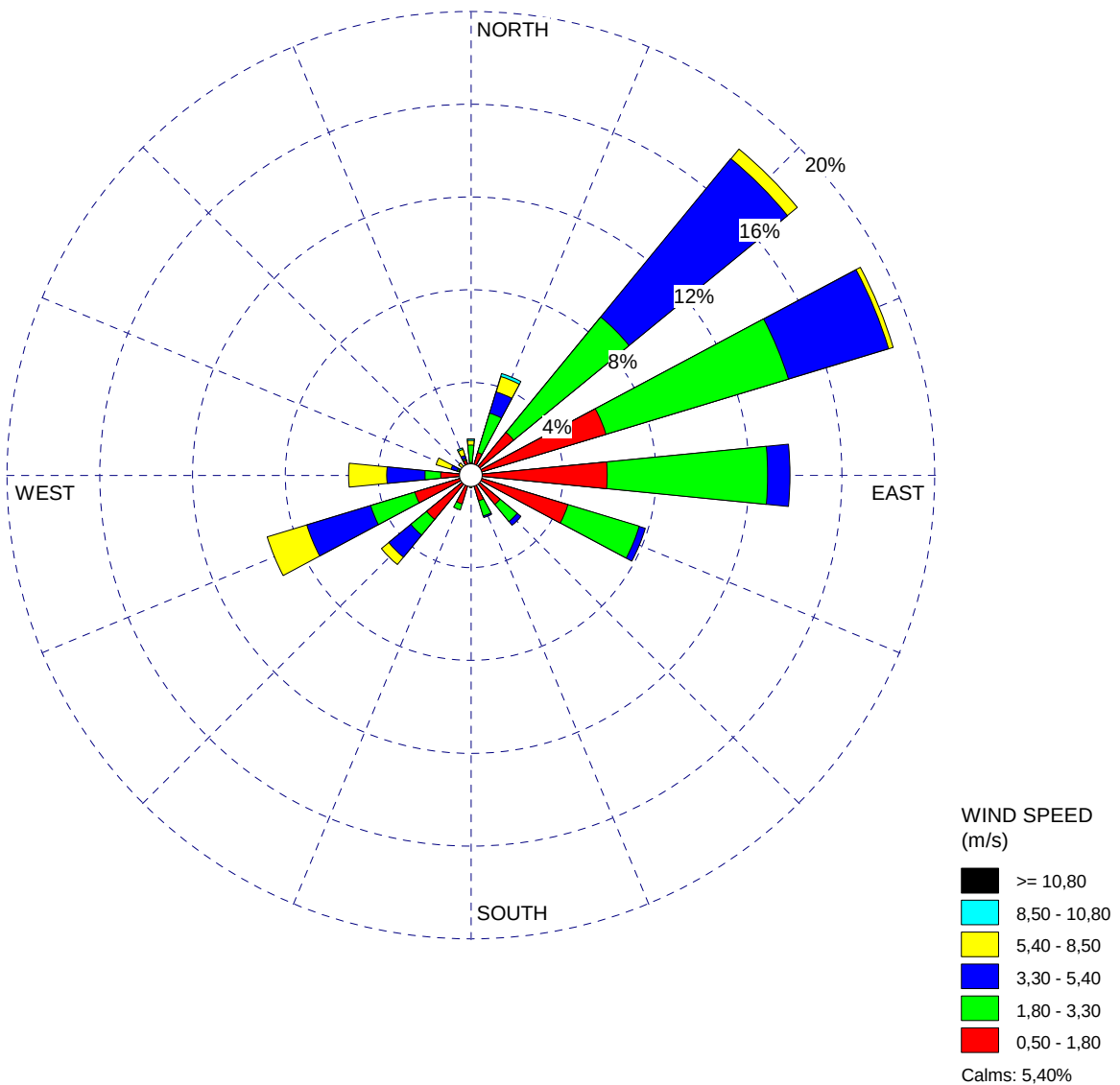
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_03_06 H: 07 - 18
Simulati Impianto

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2012 - 07:00
End Date: 30/06/2012 - 18:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

5,40%

TOTAL COUNT:

1464 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,55 m/s

DATE:

27/02/2017

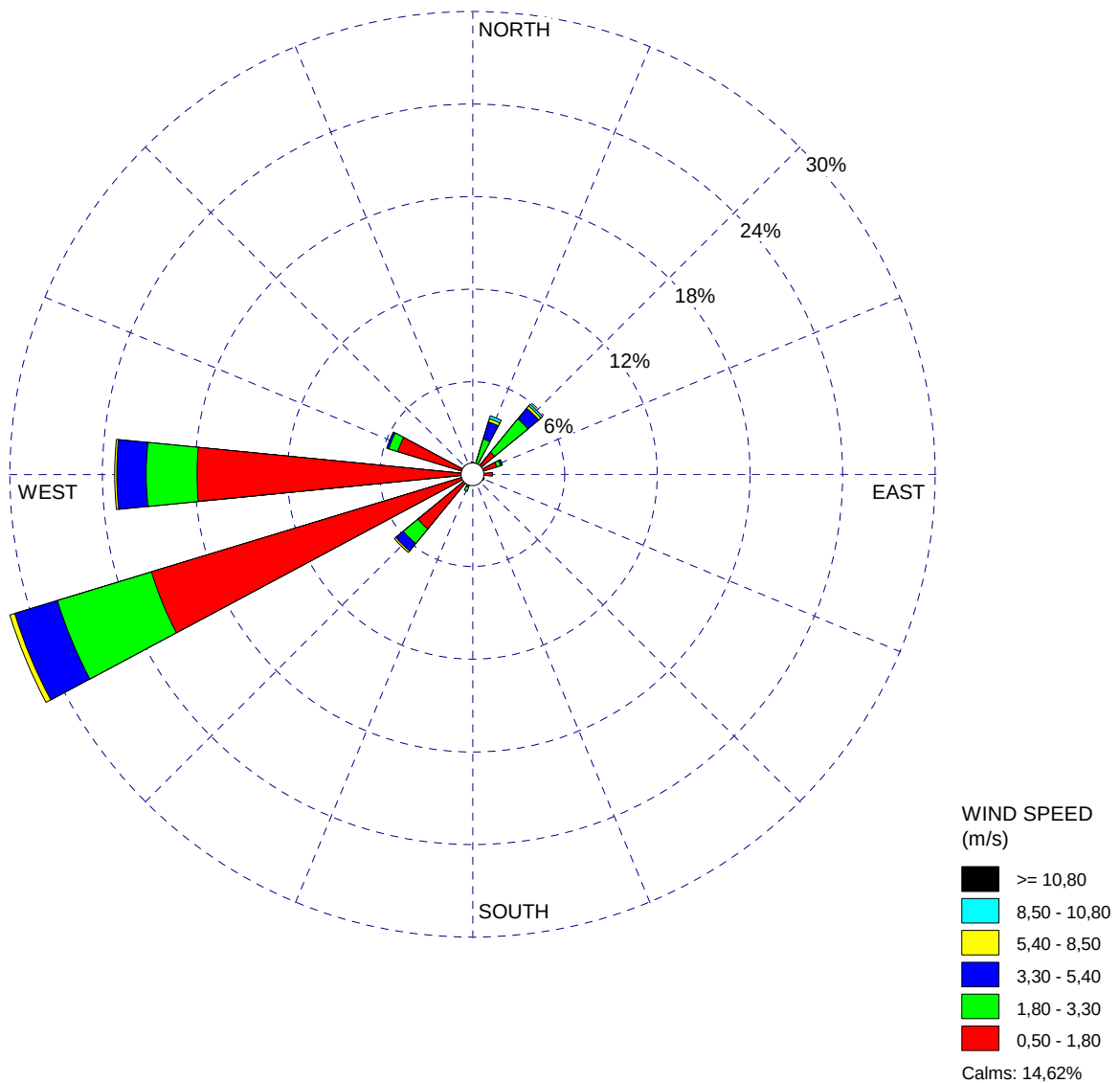
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2012_03_06 H: 19 - 06
Simulati Impianto

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2012 - 00:00
End Date: 30/06/2012 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

14,62%

TOTAL COUNT:

1464 hrs.

AVG. WIND SPEED:

1,47 m/s

DATE:

27/02/2017

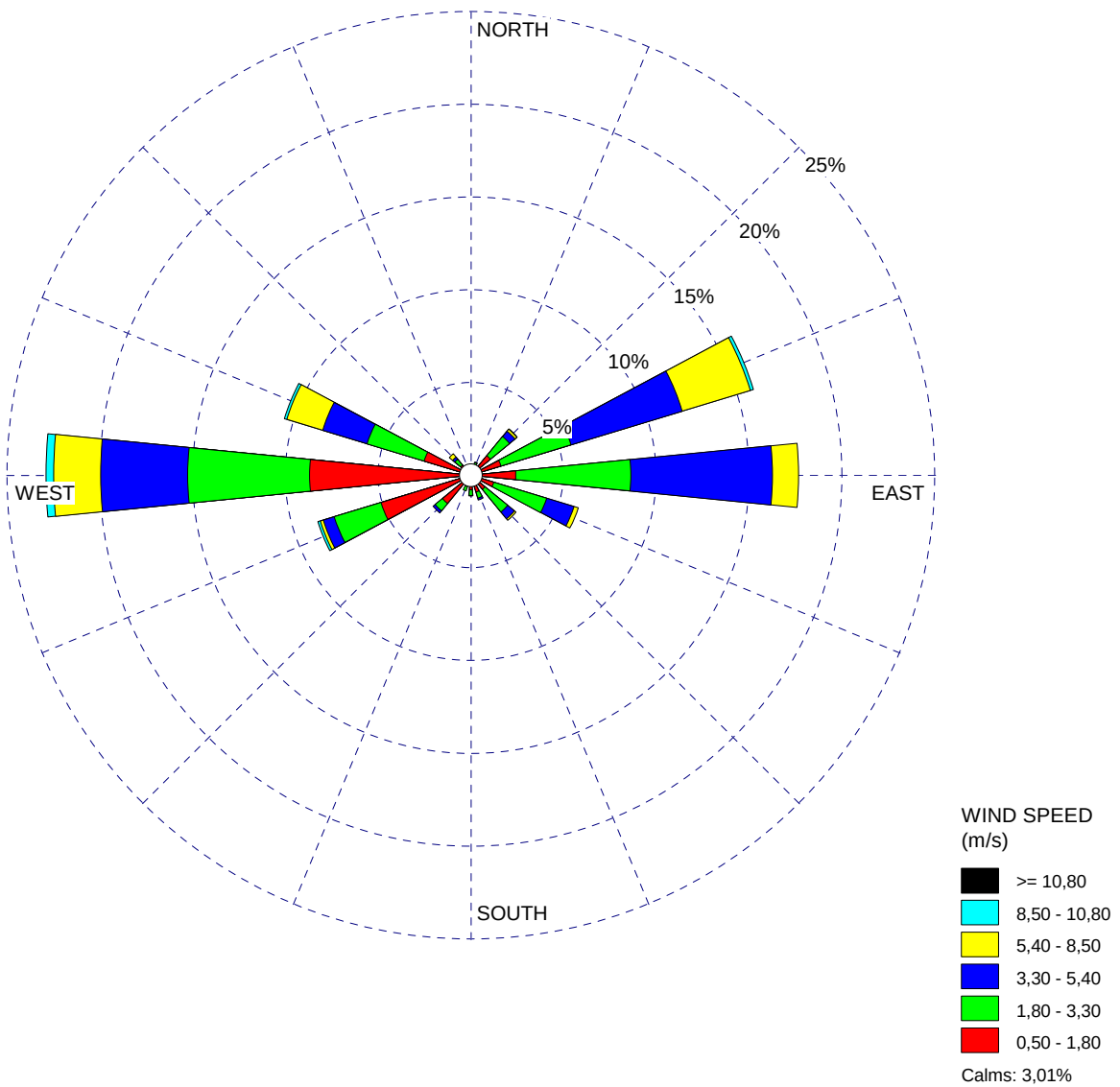
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013 St. Arpa

DISPLAY:

**Wind Speed
Direction (blowing from)**

COMMENTS:

anno 2013 mese 03_06

dati simulati

DATA PERIOD:

**Start Date: 01/03/2013 - 00:00
End Date: 30/06/2013 - 23:00**

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

3,01%

TOTAL COUNT:

2928 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,94 m/s

DATE:

24/02/2017

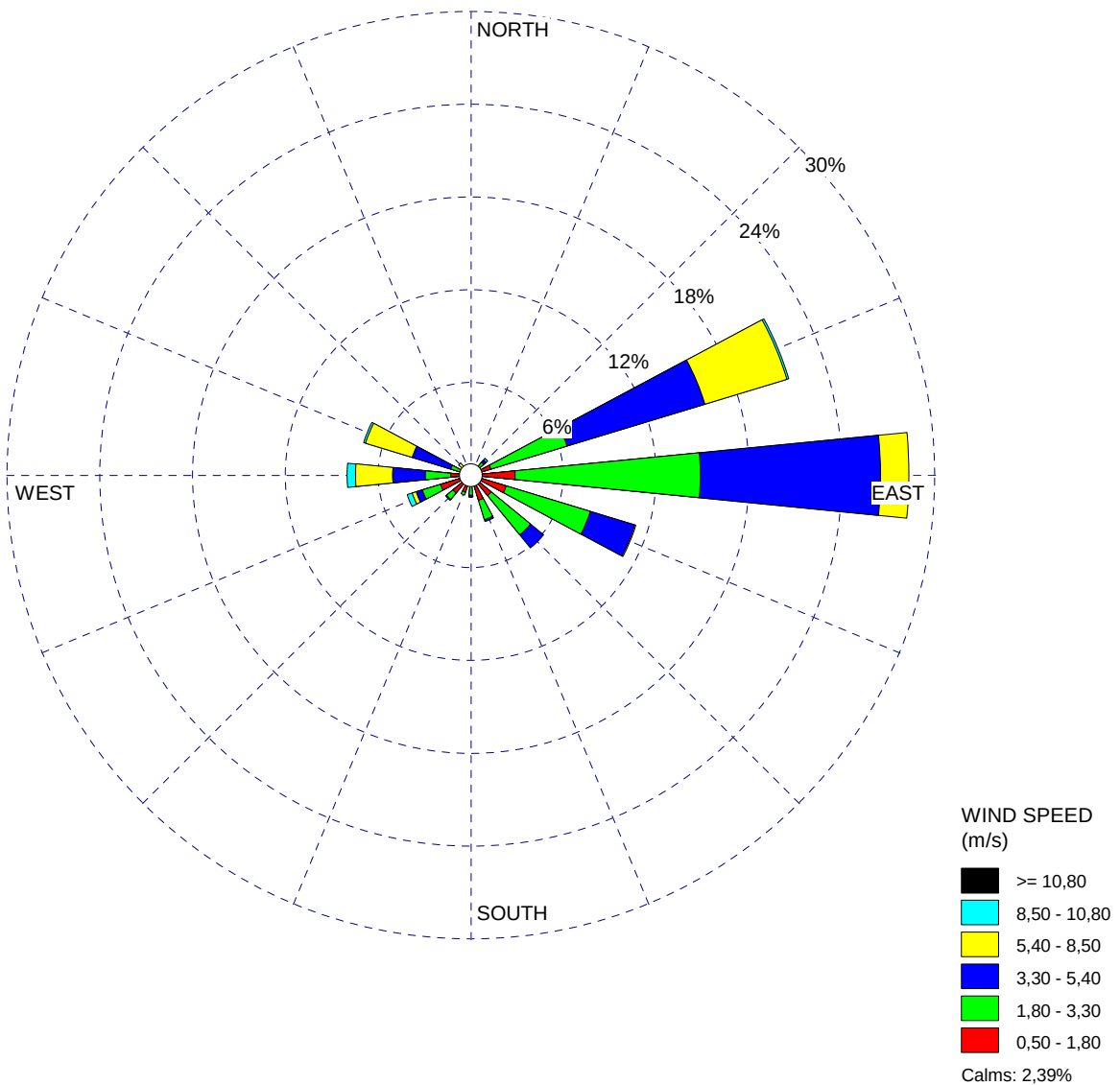
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_03_06 H: 07 - 18
Simulati Impianto

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2013 - 07:00
End Date: 30/06/2013 - 18:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

2,39%

TOTAL COUNT:

1464 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3,40 m/s

DATE:

27/02/2017

PROJECT NO.:

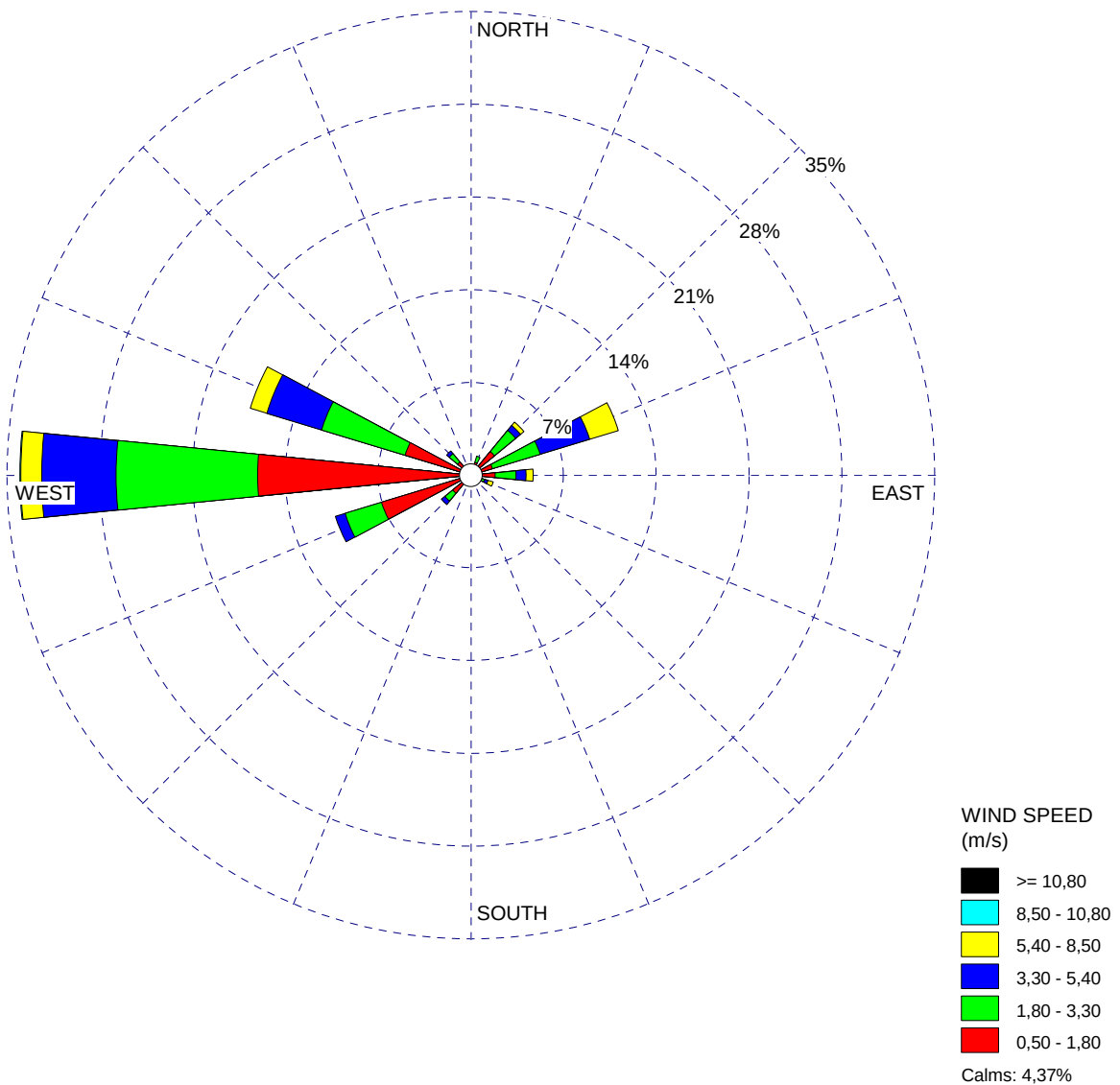
ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2013_03_06 H: 19 - 06
Simulati Impianto

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2013 - 00:00
End Date: 30/06/2013 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

4,37%

TOTAL COUNT:

1464 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,39 m/s

DATE:

27/02/2017

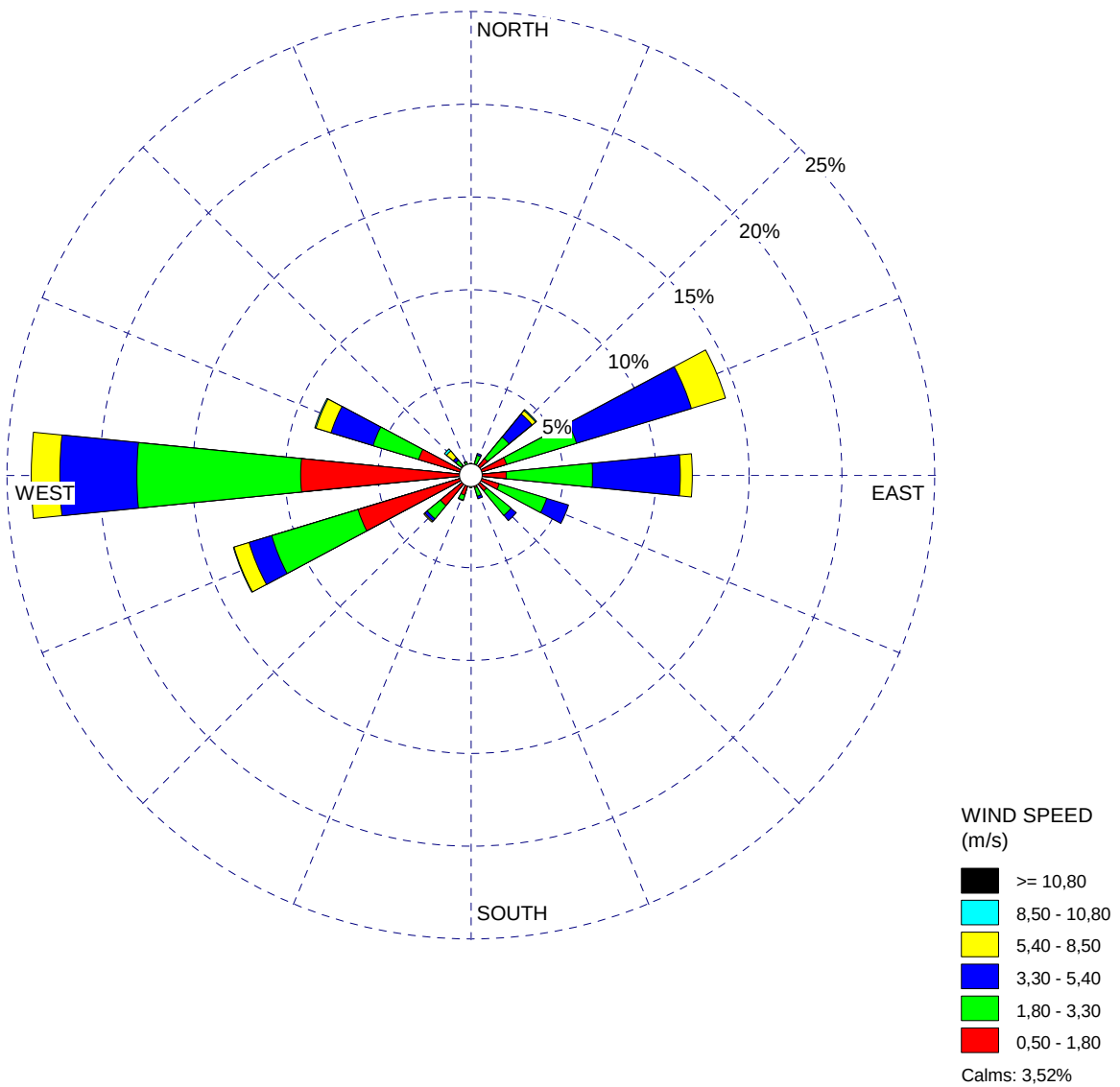
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014 St. Arpa

DISPLAY:

**Wind Speed
Direction (blowing from)**

COMMENTS:

anno 2014 mese 03_06
dati simulati

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2014 - 00:00
End Date: 30/06/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

3,52%

TOTAL COUNT:

2928 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,64 m/s

DATE:

24/02/2017

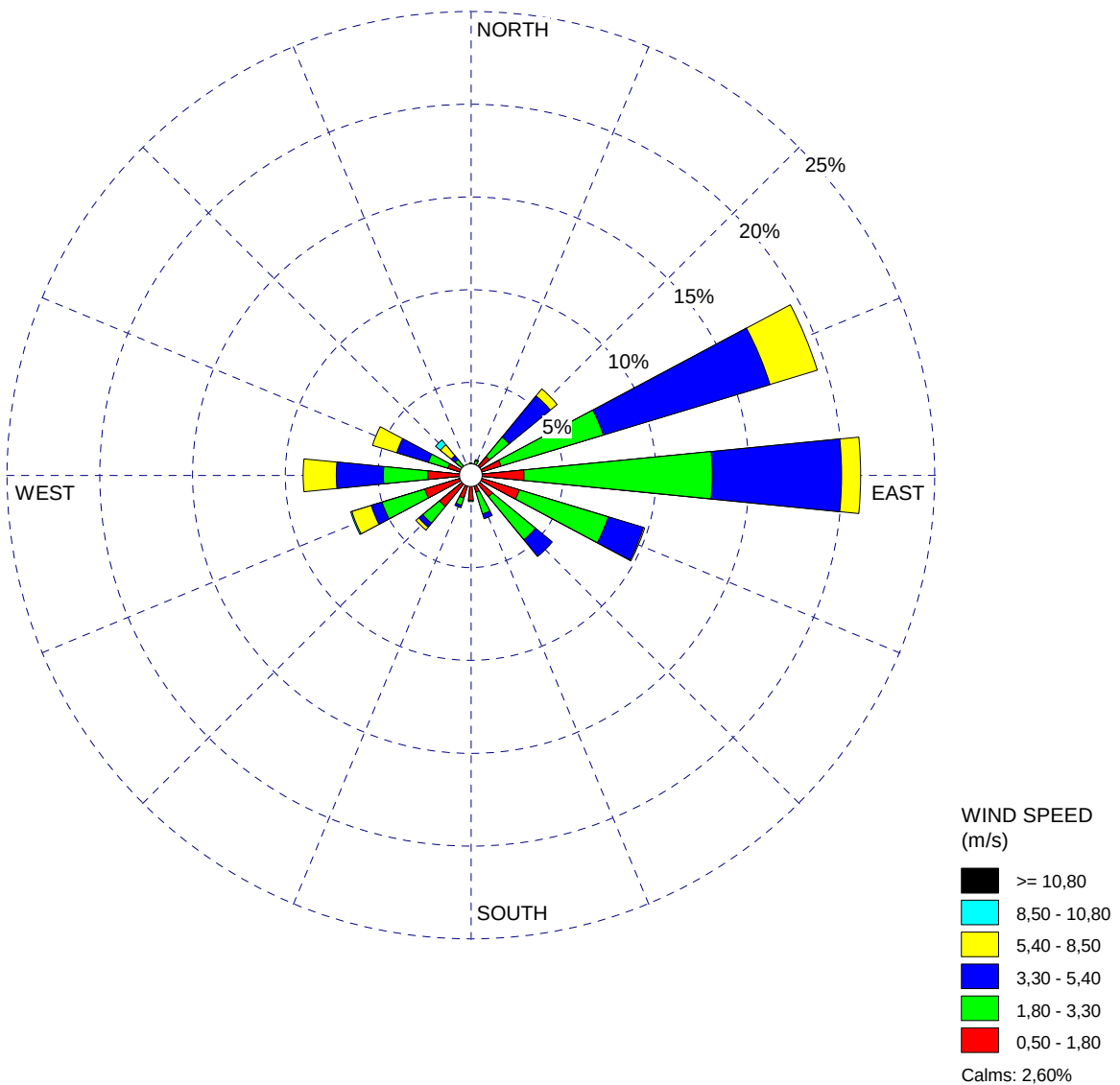
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_03_06 H: 07 - 18
Simulati Impianto

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2014 - 07:00
End Date: 30/06/2014 - 18:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

2,60%

TOTAL COUNT:

1464 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3,01 m/s

DATE:

27/02/2017

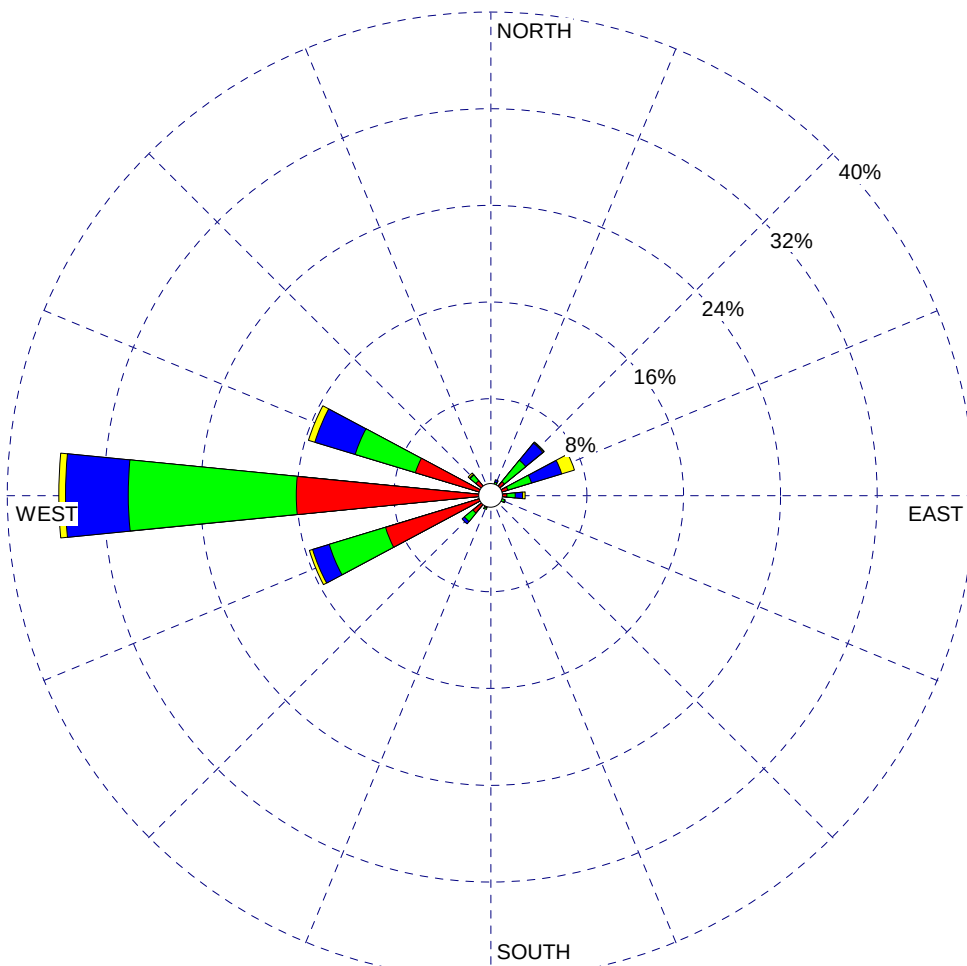
PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

WIND ROSE PLOT:

2014_03_06 H: 19 - 06
Simulati Impianto

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)

COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 01/03/2014 - 00:00
End Date: 30/06/2014 - 23:00

COMPANY NAME:

Unipa-DEIM

MODELER:

P. Buffa

CALM WINDS:

4,17%

TOTAL COUNT:

1464 hrs.

AVG. WIND SPEED:

2,17 m/s

DATE:

27/02/2017

PROJECT NO.:

ARPA Misterbianco

Conclusioni

Alla luce di quanto fin qui esposto si confermano le conclusioni secondo cui i settori maggiormente consigliati per svolgere l'indagine con canister sono:

- settore $85^{\circ}\div 95^{\circ}$ sessagesimali ENE-ESE
- settore $105^{\circ}\div 115^{\circ}$ sessagesimali ESE
- settore $245^{\circ}\div 255^{\circ}$ sessagesimali SSO
- settore $265^{\circ}\div 275^{\circ}$ sessagesimali O

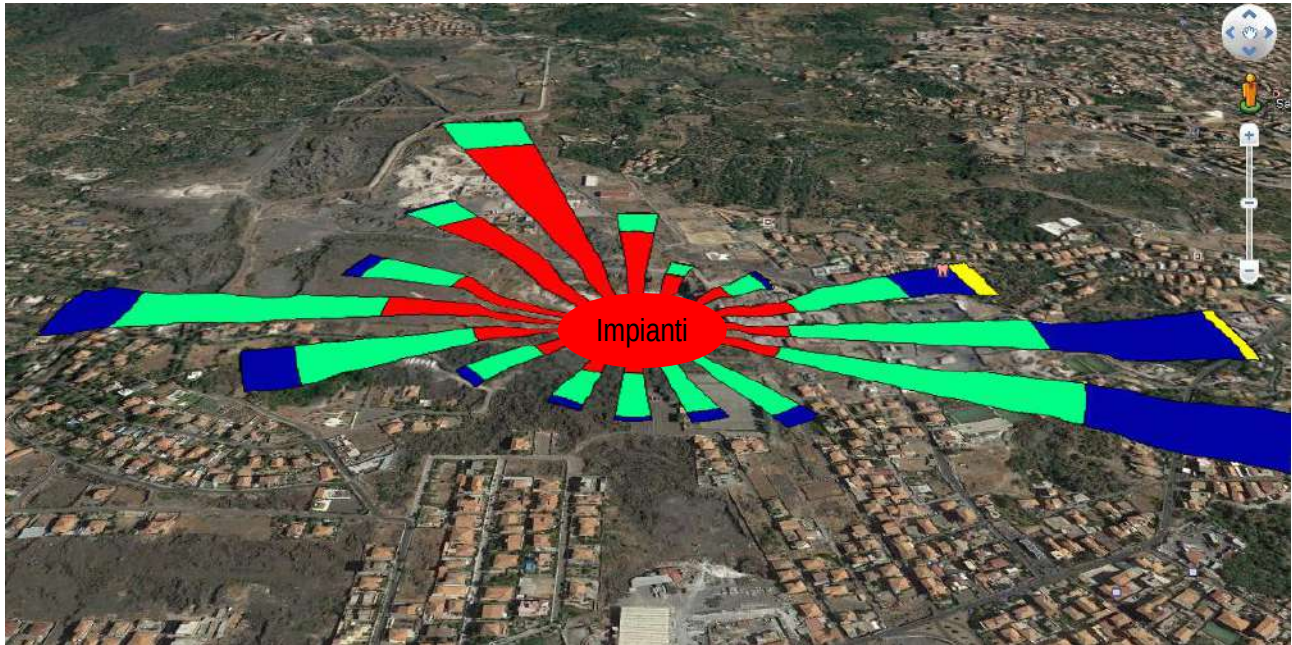


Figura 7 – Esempio distribuzione venti - Zona Comprensorio Impianti

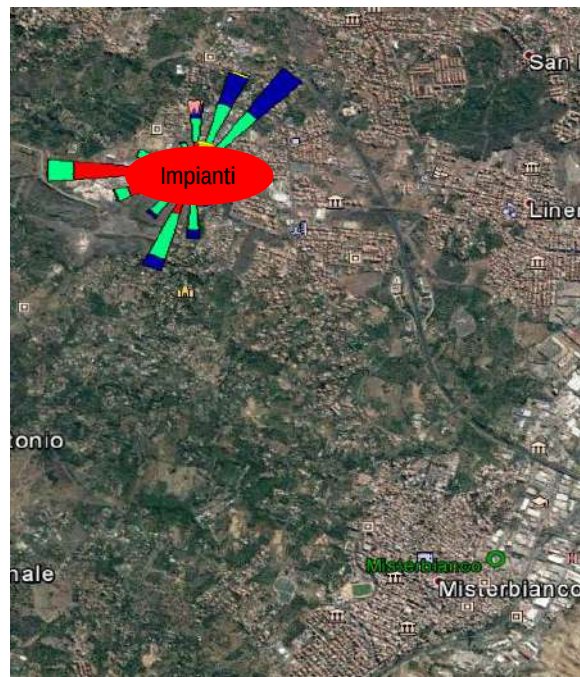


Figura 8 – Orientamento Misterbianco rispetto ai venti

A tali direzioni corrispondono, altresì, i maggiori valori di frequenza ed intensità del vento.

È interessante, infatti, notare che:

- a) rispetto alle direzioni prevalenti del vento, i recettori sensibili presenti nella zona d'indagine sembrerebbero non risultare apprezzabilmente interessati dalle attività di trasporto e diffusione delle polveri originate dal comprensorio di impianti;
- b) le frequenze con le quali il vento si manifesta nelle direzioni congiungenti il comprensorio ed i recettori risultano, invero, assai modeste.

Con riferimento alle ubicazioni del campionatore sono state valutate le proposte della ST ARPA di Catania, le quali tengono conto anche di valutazioni locali e logistiche quali l'approvvigionamento elettrico, la custodia dell'apparecchiatura etc...

Cumulando gli anni 2012, 2013, 2014 e 2015 sono state riportate, su Google Earth, le rose dei venti relative alle seguenti configurazioni:

- Periodo marzo-giugno_fascia oraria 07:00÷18:00
- Periodo marzo-giugno_fascia oraria 19:00÷06:00
- Mese di marzo_fascia oraria 07:00÷18:00
- Mese di marzo_fascia oraria 19:00÷06:00
- Mese di aprile_fascia oraria 07:00÷18:00
- Mese di aprile_fascia oraria 19:00÷06:00
- Mese di maggio_fascia oraria 07:00÷18:00
- Mese di maggio_fascia oraria 19:00÷06:00
- Mese di giugno_fascia oraria 07:00÷18:00
- Mese di giugno_fascia oraria 19:00÷06:00

ANNI 2012÷2015 - PERIODO MARZO-GIUGNO

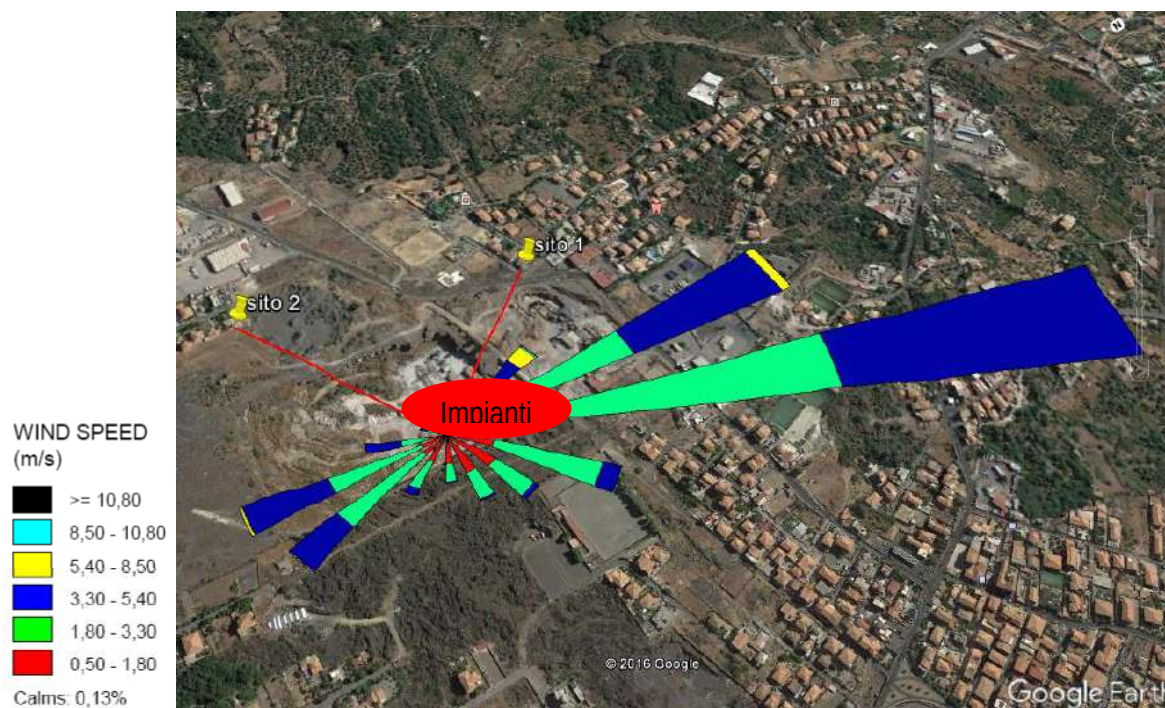


Figura 9 - Periodo marzo-giugno_fascia oraria 07:00÷18:00 – Zona Comprensorio

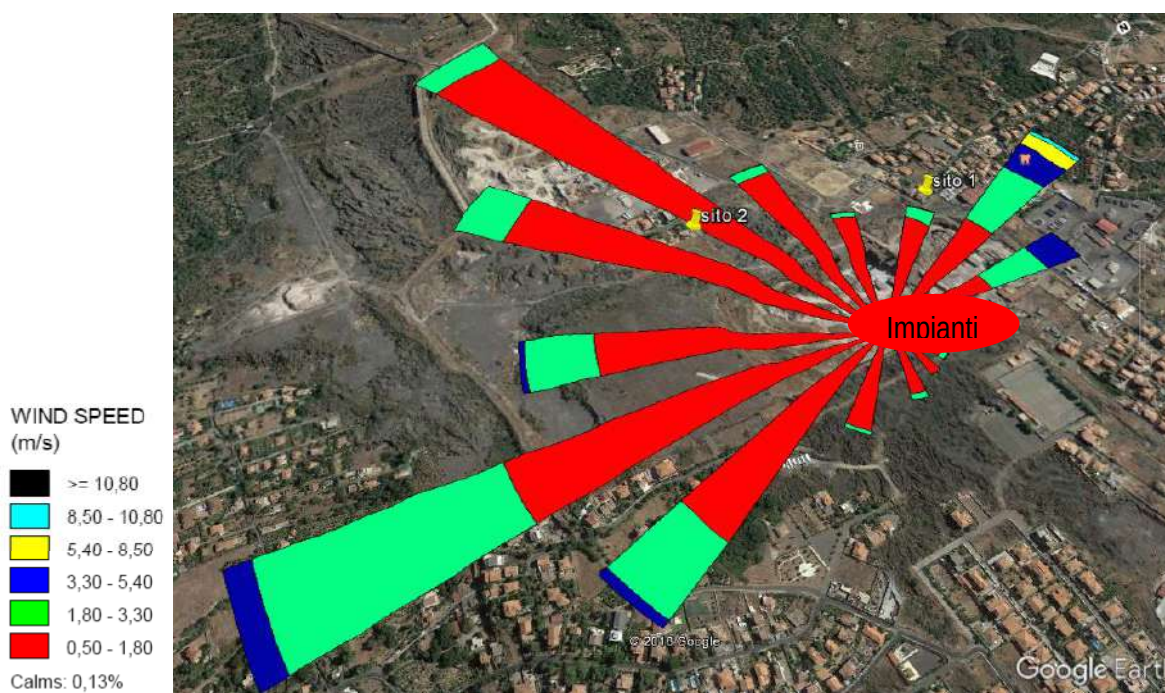


Figura 2 - Periodo marzo-giugno_fascia oraria 19:00÷06:00 – Zona Comprensorio

ANNI 2012÷2015 - MESE MARZO

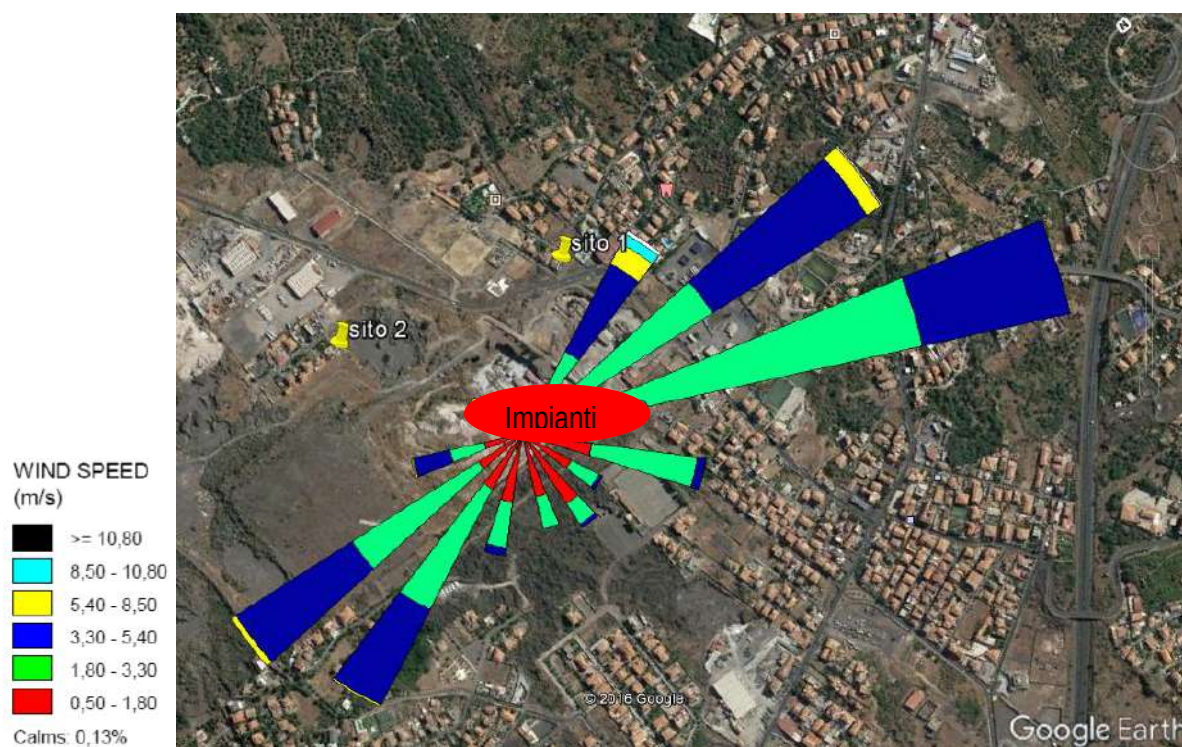


Figura 3 - Mese di marzo_fascia oraria 07:00÷18:00 – Zona Comprensorio

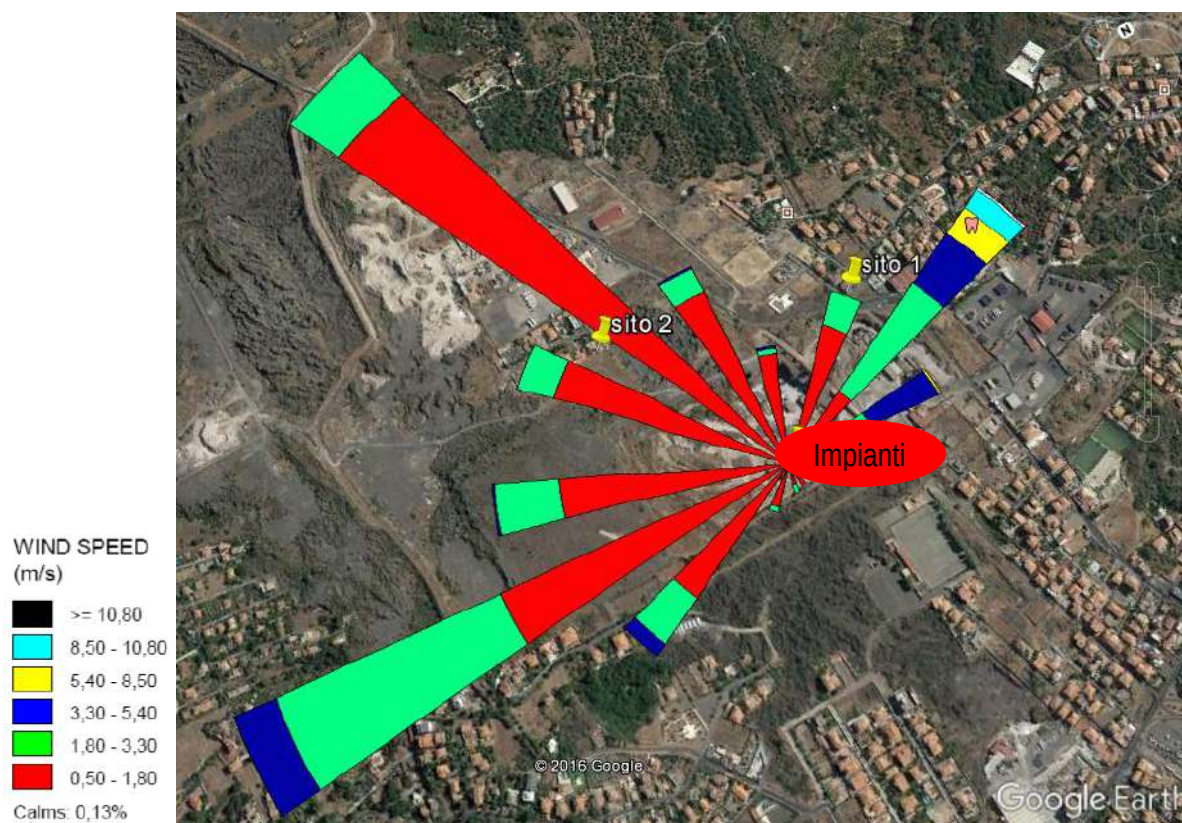


Figura 4 - Mese di marzo_fascia oraria 19:00÷06:00 – Zona Comprensorio

ANNI 2012÷2015 - MESE APRILE

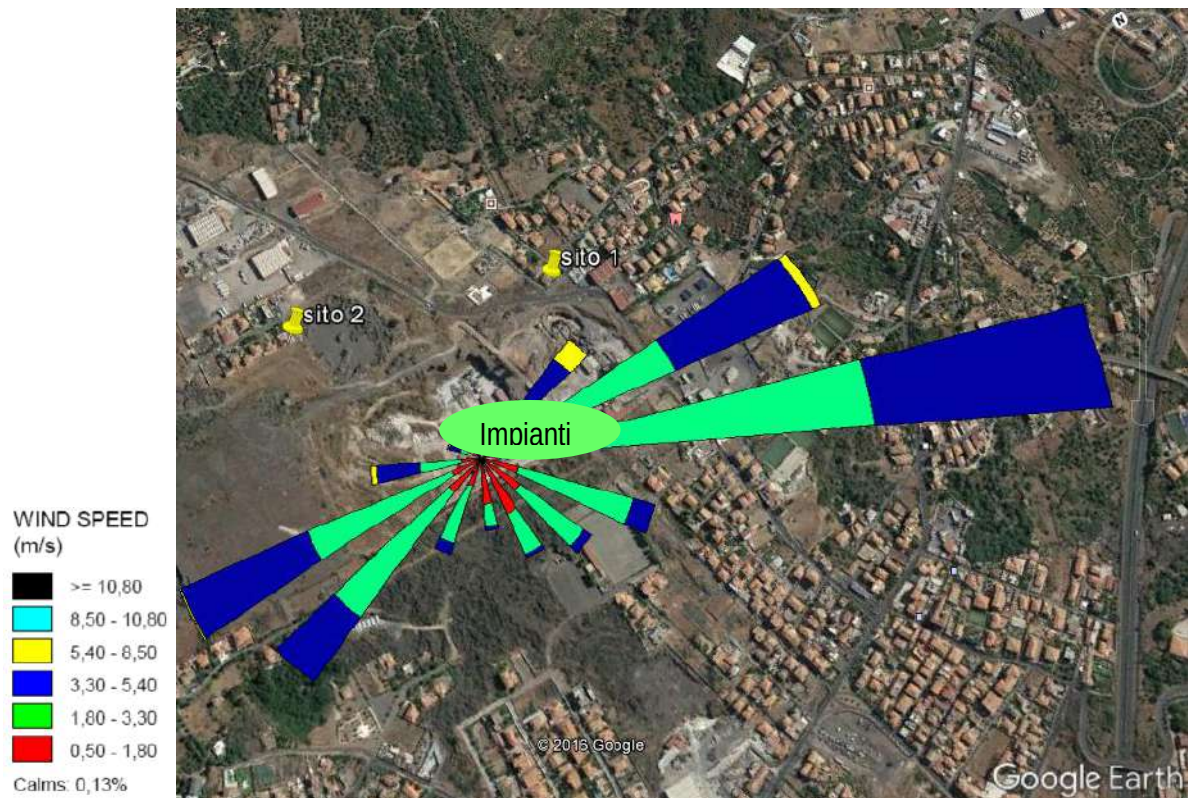


Figura 5 - Mese di aprile_fascia oraria 07:00÷18:00 – Zona Comprensorio

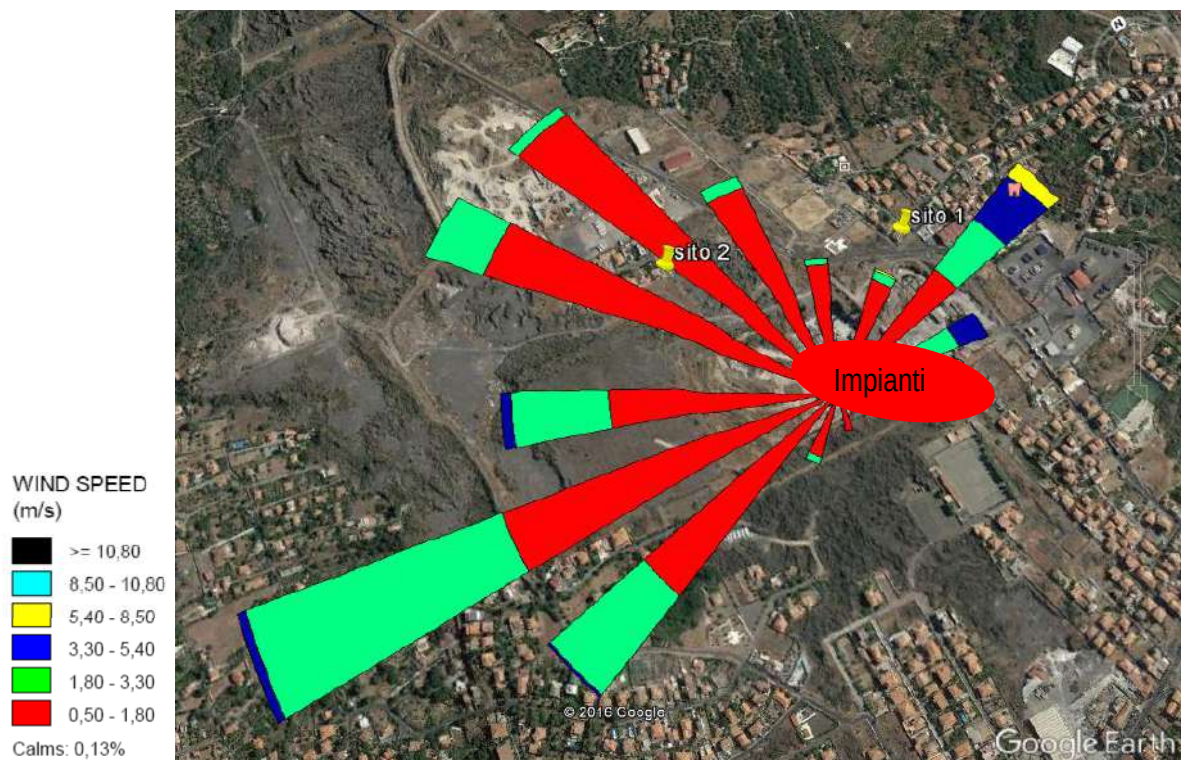


Figura 6 - Mese di aprile_fascia oraria 19:00÷06:00 – Zona Comprensorio

ANNI 2012÷2015 - MESE MAGGIO

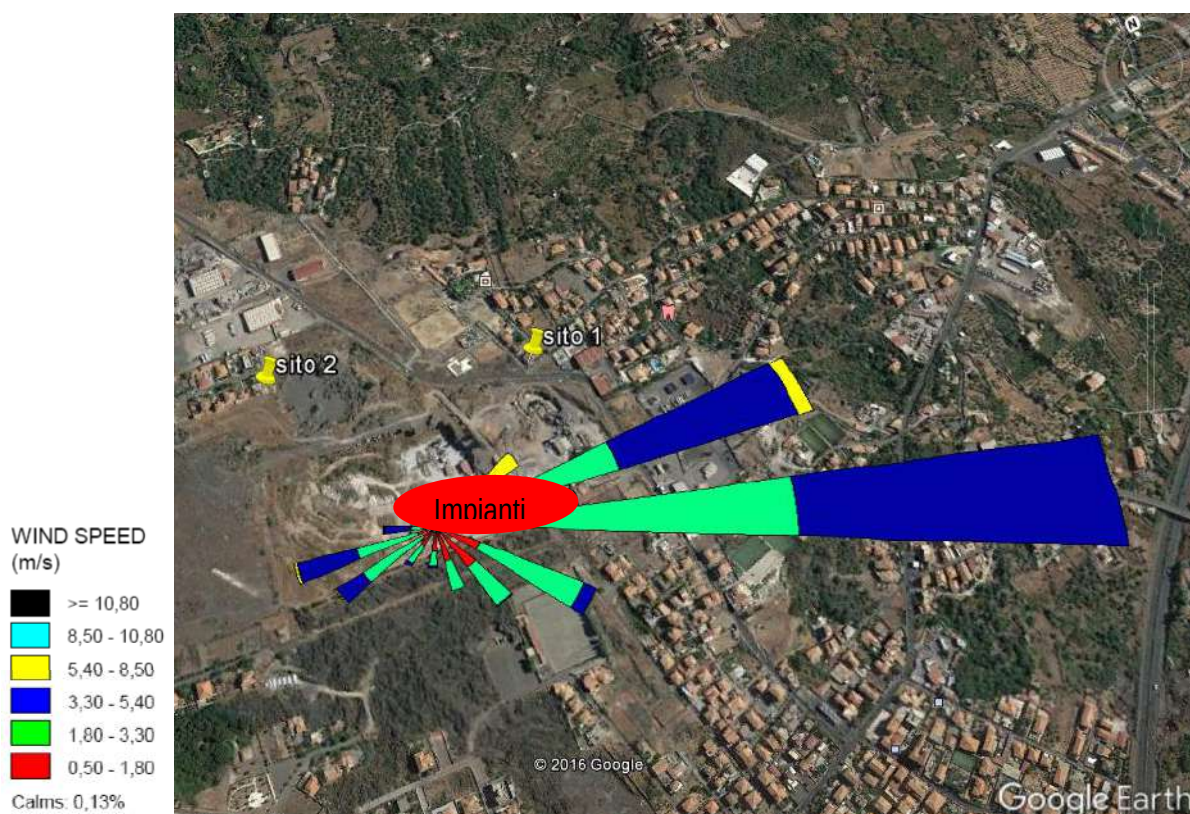


Figura 7 - Mese di maggio_fascia oraria 07:00÷18:00 – Zona Comprensorio

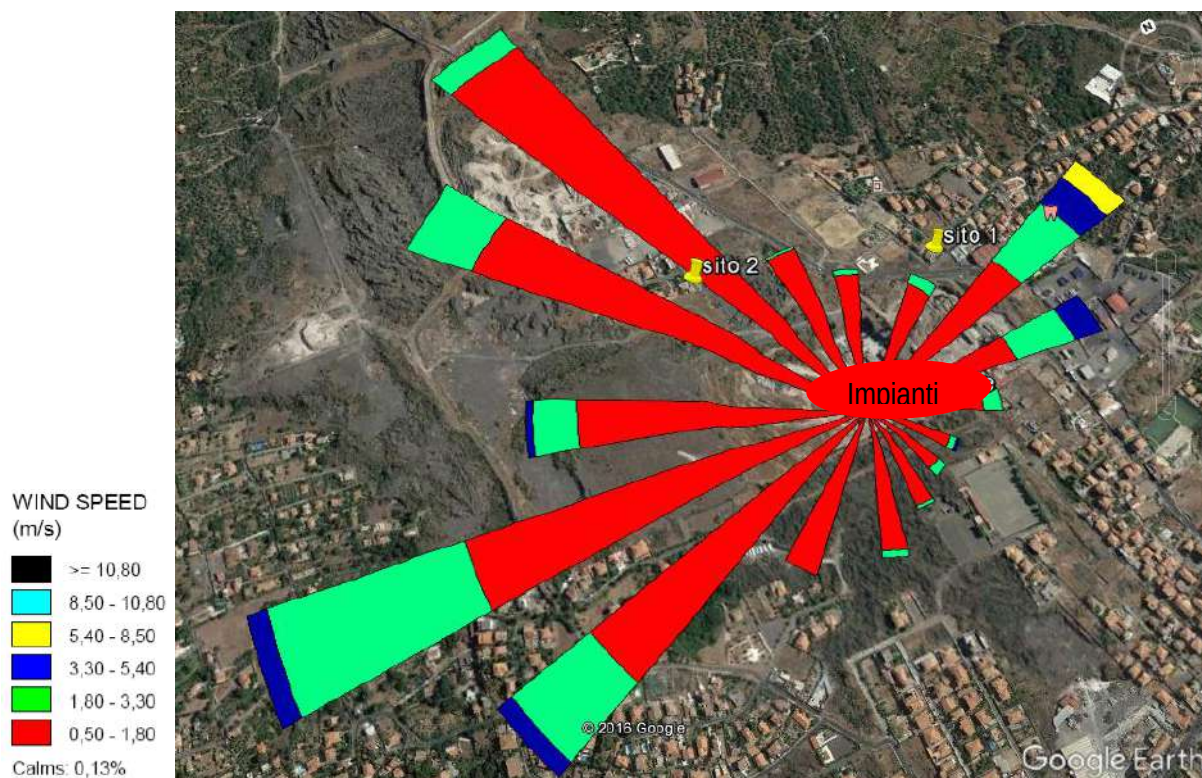


Figura 8 - Mese di maggio_fascia oraria 19:00÷06:00 – Zona Comprensorio

ANNI 2012÷2015 - MESE GIUGNO

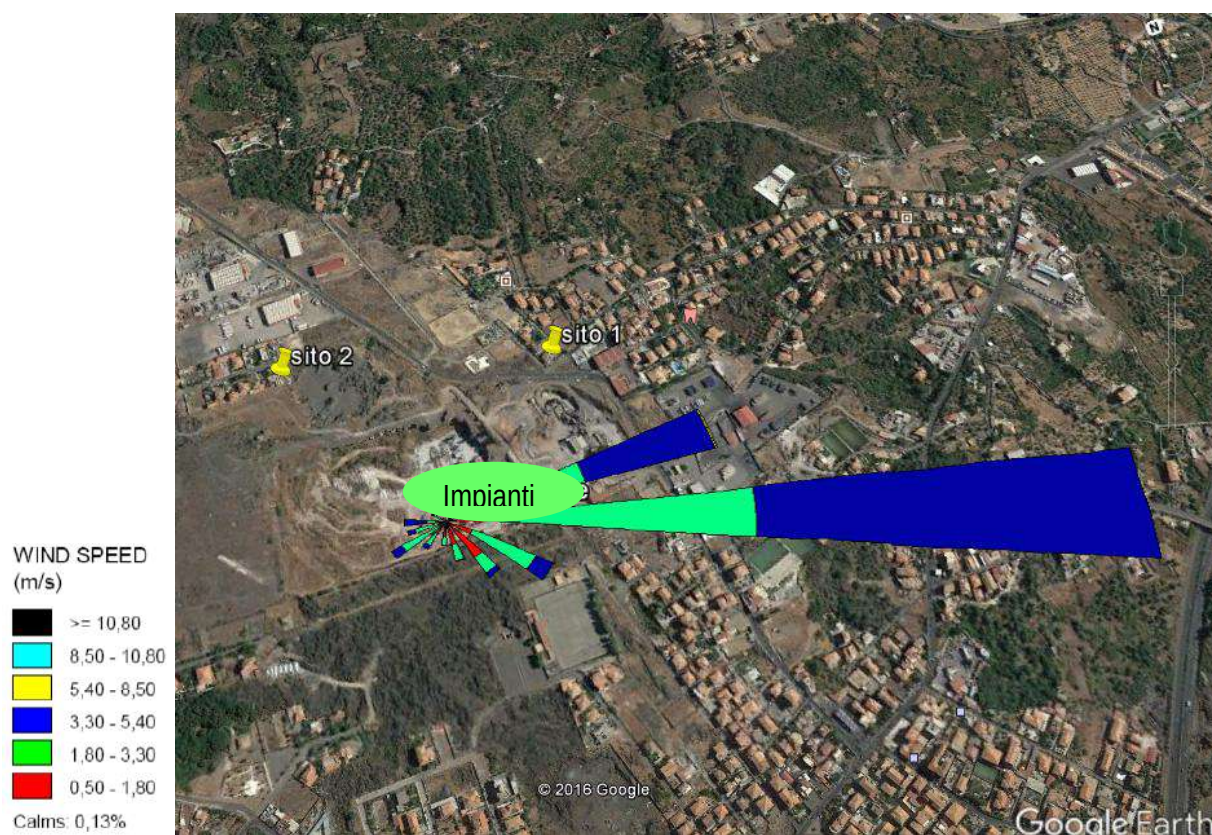


Figura 9 - Mese di giugno_fascia oraria 07:00÷18:00 – Zona Comprensorio

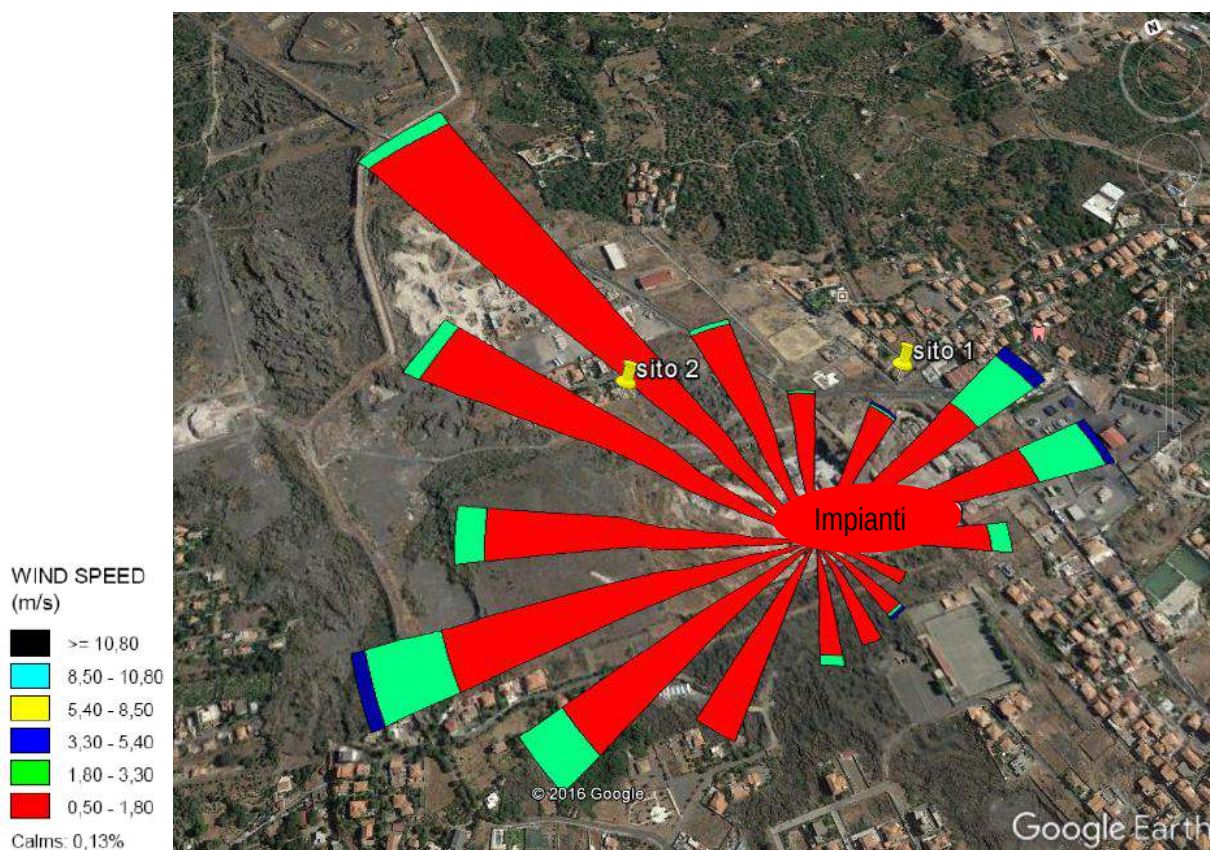


Figura 18 - Mese di giugno_fascia oraria 19:00÷06:00 – Zona Comprensorio

In Conclusione, per quanto fin qui descritto, è possibile osservare che negli anni analizzati (2012, 2013, 2014 e 2015), la distribuzione dei venti tra le ore 07:00÷18:00 – tipica delle attività lavorative degli opifici – in ciascuno dei mesi esaminati non ha coinvolto efficacemente i siti 1 e 2 ipotizzati per le analisi.

Viceversa, nelle restanti ore del giorno (19:00÷06:00), in entrambi i siti esaminati (1 e 2) ed in tutti i mesi osservati si sono manifestati venti moderati ($0.5 \div 1.8$ m/s) con una frequenza che, nel sito 2, è apparsa superiore rispetto a quella manifestata nel sito 1.

