

# LINEE GUIDA PER IL POSIZIONAMENTO E L'INSTALLAZIONE DELLE STAZIONI ANEMOMETRICHE

Prof. Renato Ricci – Dipartimento di Energetica – Università Politecnica delle Marche



## LA RETE DI RILEVAZIONE ANEMOMETRICA DEL PROGETTO POWERED



Il monitoraggio della risorsa eolica del Mare Adriatico passa per la messa in opera di una rete di monitoraggio permanente composta da torri anemometriche adatte alla produzione di dati certificabili in ambito eolico.

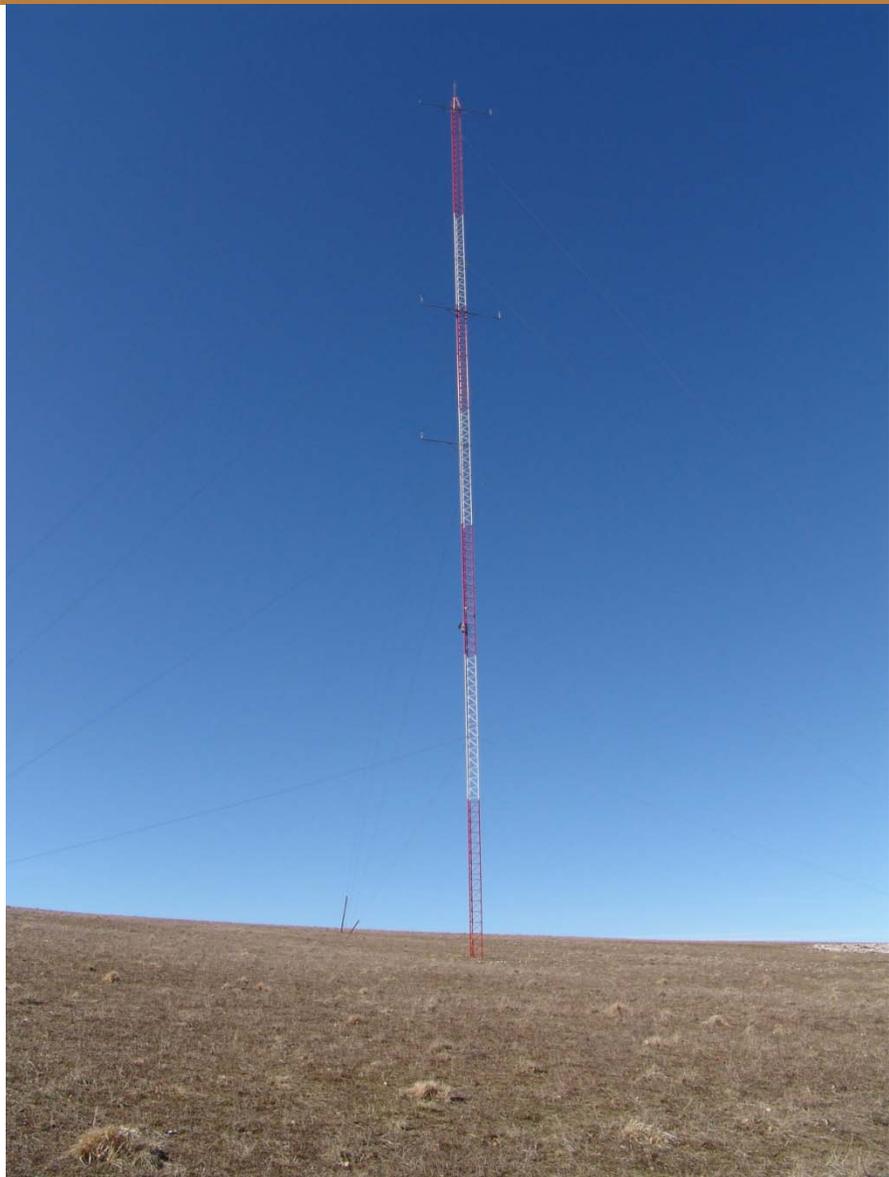
La stazione si compone di una torre di sostegno, possibilmente tralicciata, di altezza non inferiore a 40-50 metri.

Sulla torre vengono installati, su 3 o 4 piani di misura, diversi sensori per la misura della velocità, direzione, temperatura, pressione ed umidità.

Un data-logger fornisce il supporto digitale al trattamento dati e funge anche da condizionatore dei segnali. Sullo stesso viene installato un sistema di trasmissione dati a radiofrequenza.



TORRE TRALICCIATA



RUGOSITA' DEL TERRENO



AREA DI INSTALLAZIONE



AREA DI INSTALLAZIONE

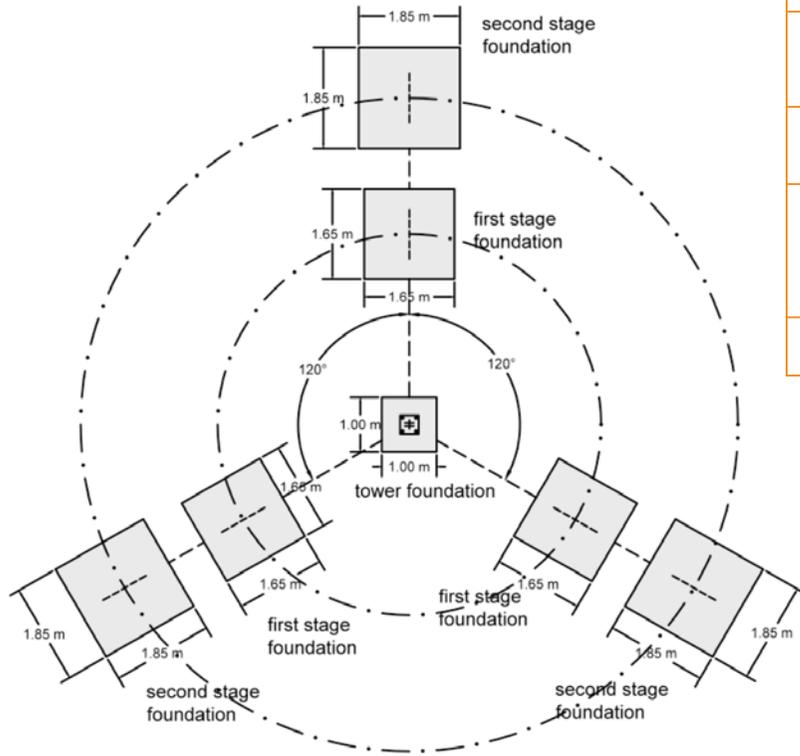


PIANO DI MISURA

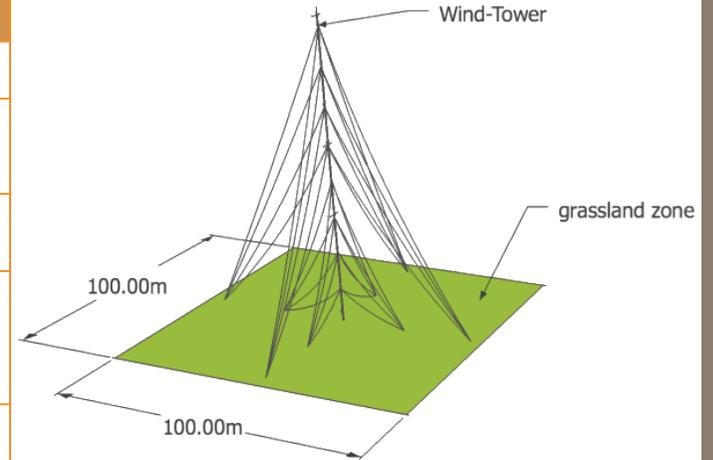


DATA LOGGER



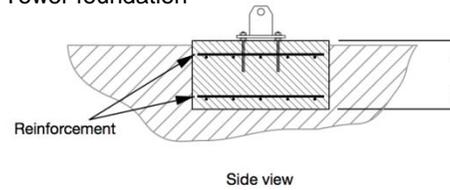


Lenght	100 m
Width	100 m
Roughness length	0,01 m
Max. Slope	2%
Max terrain variation from plane	< 0,04 (100+h)
Obstacles	None

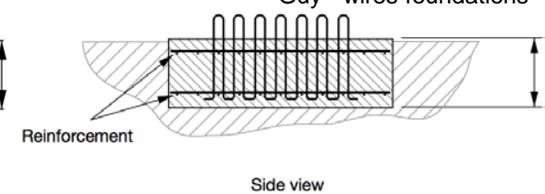


Caratteristiche Strutturali delle Fondazioni

Tower foundation



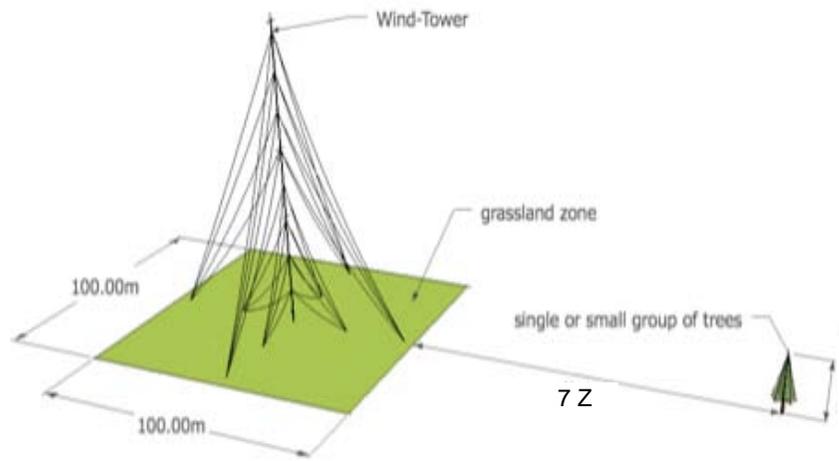
Guy - wires foundations



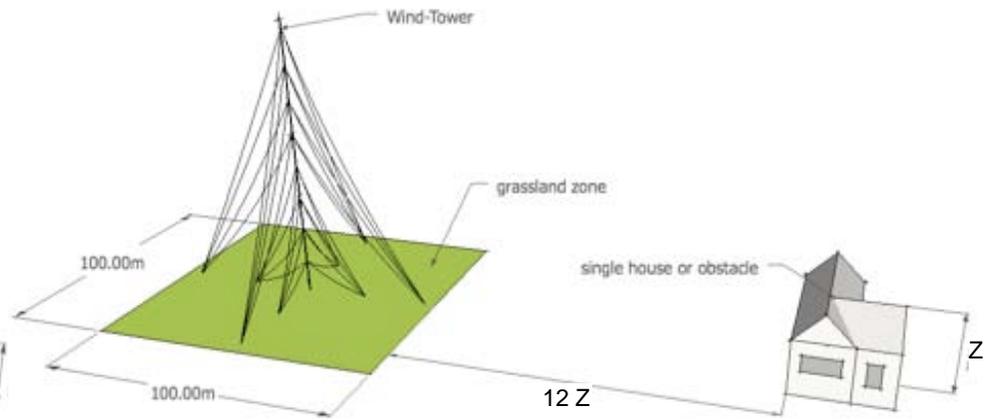
Foundation	Lenght	Width	Depth
tower bottom	1,00 m	1,00 m	0,45 m
1 <sup>st</sup> stage	1,65 m	1,65 m	0,55 m
2 <sup>nd</sup> stage	1,85 m	1,85 m	0,55 m



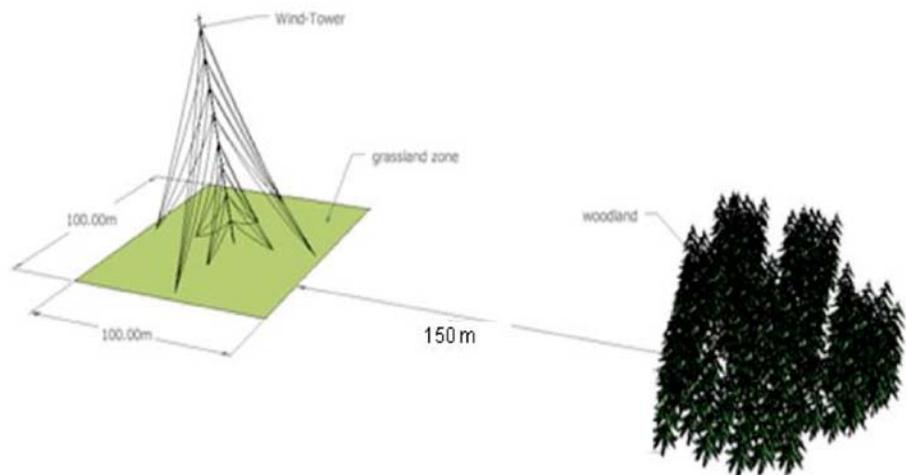
Distanza da Oggetti Isolati



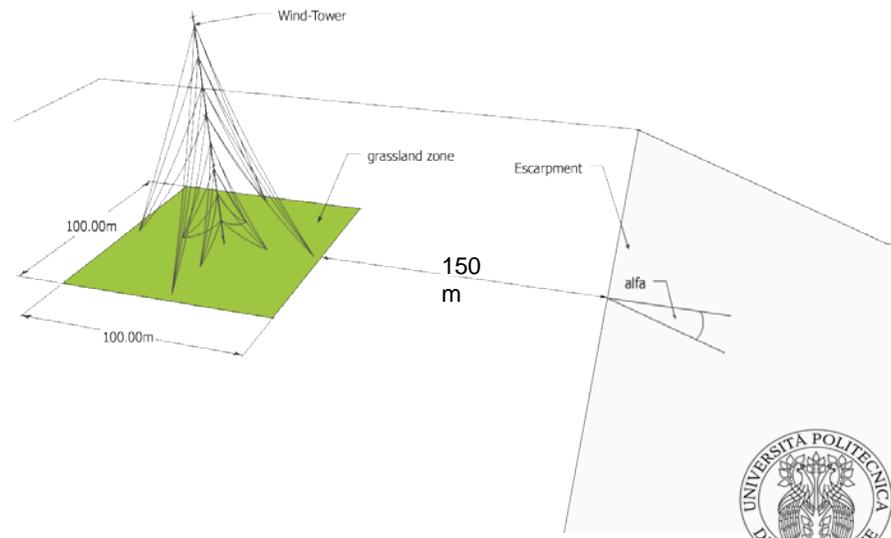
Distanza da Case Isolate



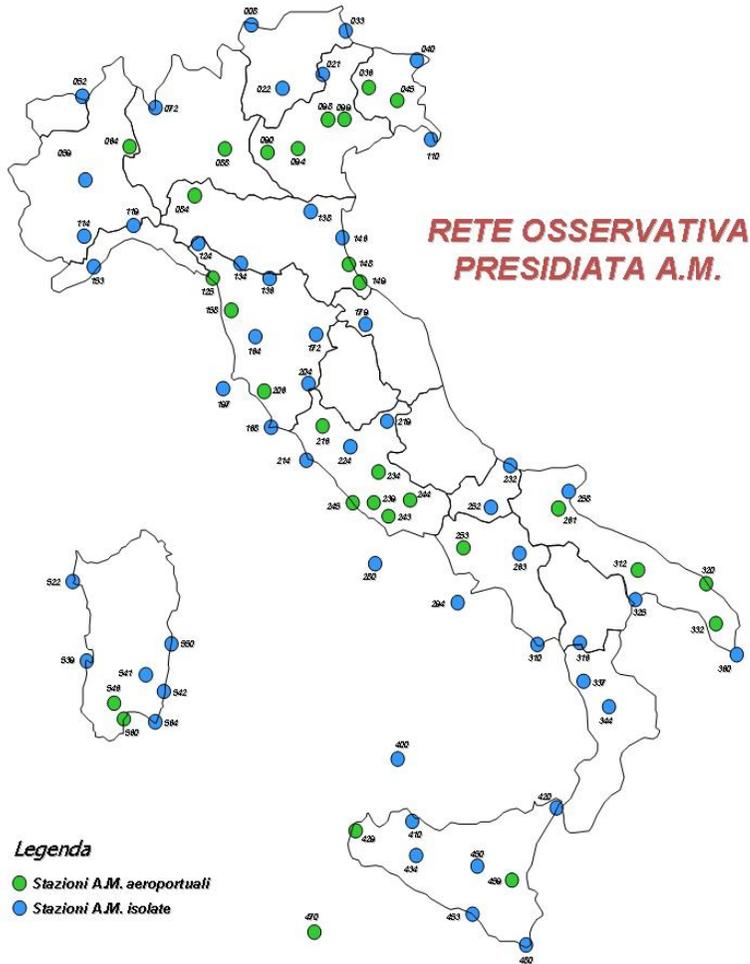
Distanza da Boschi



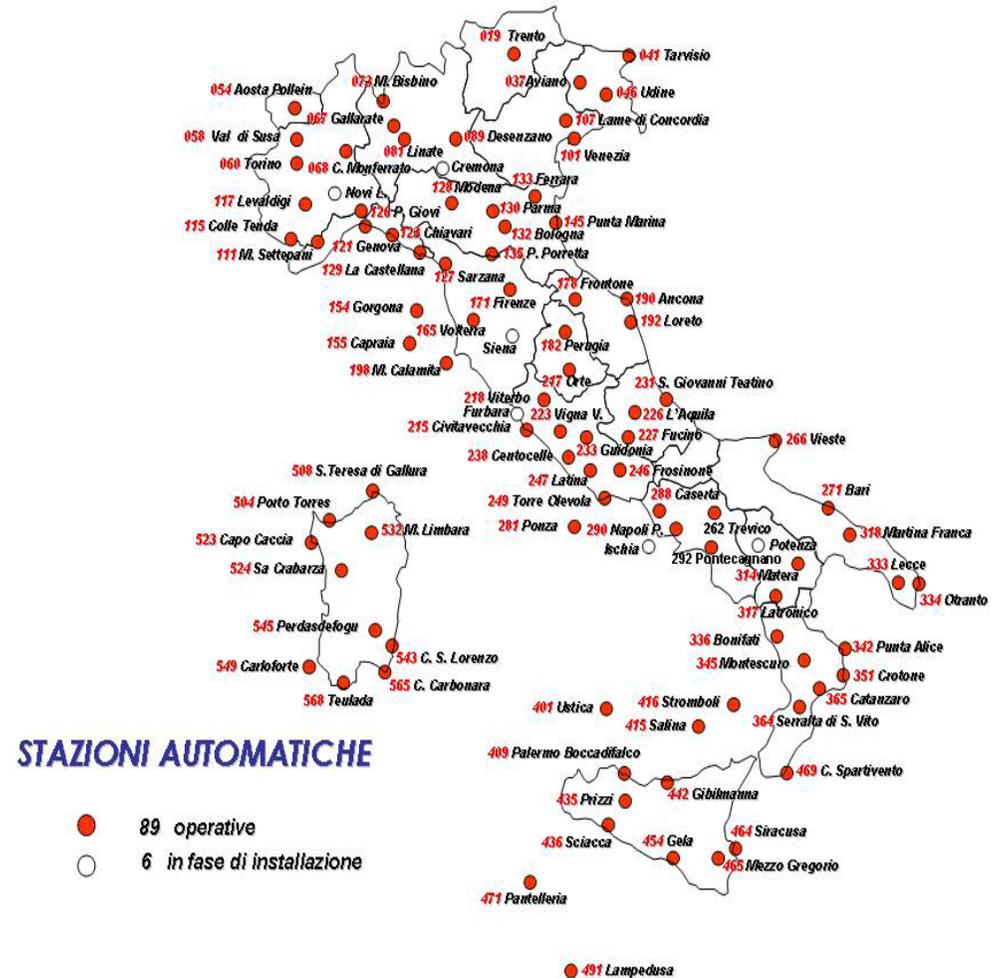
Distanza da pendii acclivi



## Rete Aeronautica Militare Presidiata



## Rete Aeronautica Militare non Presidiata



Le [Stazioni di superficie presidiate](#) sono **84**, di queste **44** sono operative 24 ore su 24. Le osservazioni meteorologiche vengono eseguite secondo gli standard indicati dall'OMM ed il personale Osservatore è addestrato secondo quanto previsto dall'OMM medesima. Le osservazioni sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio e vengono effettuate ogni 3 ore. Per scopi aeronautici, la cadenza delle osservazioni è ogni ora o ogni mezz'ora. La maggior parte delle osservazioni sono strumentali, ma alcune avvengono a vista, in particolare sulle stazioni aeroportuali, ove è di fondamentale importanza per l'assistenza alla navigazione aerea la valutazione del tipo, della quantità e dell'altezza delle nubi, della visibilità e del tipo e intensità dei fenomeni.



### 1. Individuazione delle stazioni Meteorologiche certificate operanti all'interno del proprio territorio:

- Posizione GPS in coordinate UTM/WGS84
- Altitudine del sito
- Altezza dal suolo dei sensori di misura
- Grandezze climatiche rilevate
- Frequenza di rilevazione
- Frequenza di campionamento
- Formato dei dati
- Eventuali procedure di filtraggio e validazione dei dati
- Anno di installazione della stazione
- Copertura temporale dei dati
- Fotografia della stazione e dell'ambiente circostante
- Tipo di Sensori di misura e sistema di acquisizione della stessa
- Eventuali curve di calibrazione dei sensori (successivamente)

### 2. Ricognizione di progetti Comunali, Provinciali, Regionali, Nazionali o extranazionali all'interno dei quali sia stato affrontato lo studio del vento del territorio di appartenenza del partner



## Dati meteorologici in uscita dalle torri anemometriche terrestri di altezza 45 metri:

1. Velocità media a 10 m AGL (Above Ground Level)
2. Direzione media 10 m AGL
3. Deviazione standard della velocità a 10 m AGL
4. Velocità minima a 10 m AGL
5. Tempo di velocità minima a 10 m AGL
6. Velocità Massima a 10 m AGL
7. Tempo di velocità massima a 10 AGL
8. Temperatura dell'ari a a 10 m AGL
9. Pressione atmosferica a altezza data logger
10. Velocità media a 20 m AGL
11. Direzione media 20 m AGL
12. Deviazione standard della velocità a 20 m AGL
13. Velocità minima a 20 m AGL
14. Tempo di velocità minima a 20 AGL
15. Velocità Massima a 20 m AGL
16. Tempo di velocità massima a 20 m AGL
17. Velocità media a 30 m AGL
18. Direzione media 30 m AGL
19. Deviazione standard della velocità a 30 m AGL
20. Velocità minima a 30 m AGL
21. Tempo di velocità minima a 30 AGL
22. Velocità Massima a 30 m AGL
23. Tempo di velocità massima a 30 m AGL
24. Velocità media N.1 a 45 m AGL
25. Direzione media N.1 a 45 m AGL
26. Deviazione standard della velocità N.1 a 45 m AGL
27. Velocità minima N.1 a 45 m AGL
28. Tempo di velocità minima N.1 a 45 AGL
29. Velocità Massima N.1 a 45 m AGL
30. Tempo di velocità massima N.1 a 45 m AGL
31. Velocità media N.2 a 45 m AGL
32. Direzione media N.2 45 m AGL
33. Deviazione standard della velocità N.2 a 45 m AGL
34. Velocità minima N.2 a 45 m AGL
35. Tempo di velocità minima N.2 a 45 AGL
36. Velocità Massima N.2 a 45 m AGL
37. Tempo di velocità massima N.2 a 45 m AGL
38. Direzione del vento N.1 a 43 m AGL
39. Direzione del vento N.2 a 45 m AGL
40. Tensione Batteria N.1
41. Tensione Batteria N.2
42. Tensione Batteria a 12 V
43. Temperatura sensore interno a Data Logger

Per torri di misura da 60m di altezza verrà eliminato il piano di rilevazione a 30 metri ed aggiunto un piano di misura a 58 metri ed un altro a 60 metri. Nel piano a 58 metri verranno installati 2 sensori di direzione, nell'altro 2 sensori di velocità.

### Sensori installati su torre da 45 metri

Velocità: 5 anemometri a coppette (6 per la torre da 60 metri)

Direzione: 5 banderuole (6 per la torre da 60 metri)

Temperatura: 1 sensore RTD

Pressione: 1 sensore barometrico



# Domini di calcolo per il modello di simulazione numerica a mesoscala

1380 km x 1380 km

Livello-2

Passo 27 km x 27 km



3888 km x 3888 km

Livello-1

Passo 81 km x 81 km



# Domini di calcolo per il modello di simulazione numerica a mesoscala

410 km x 410 km

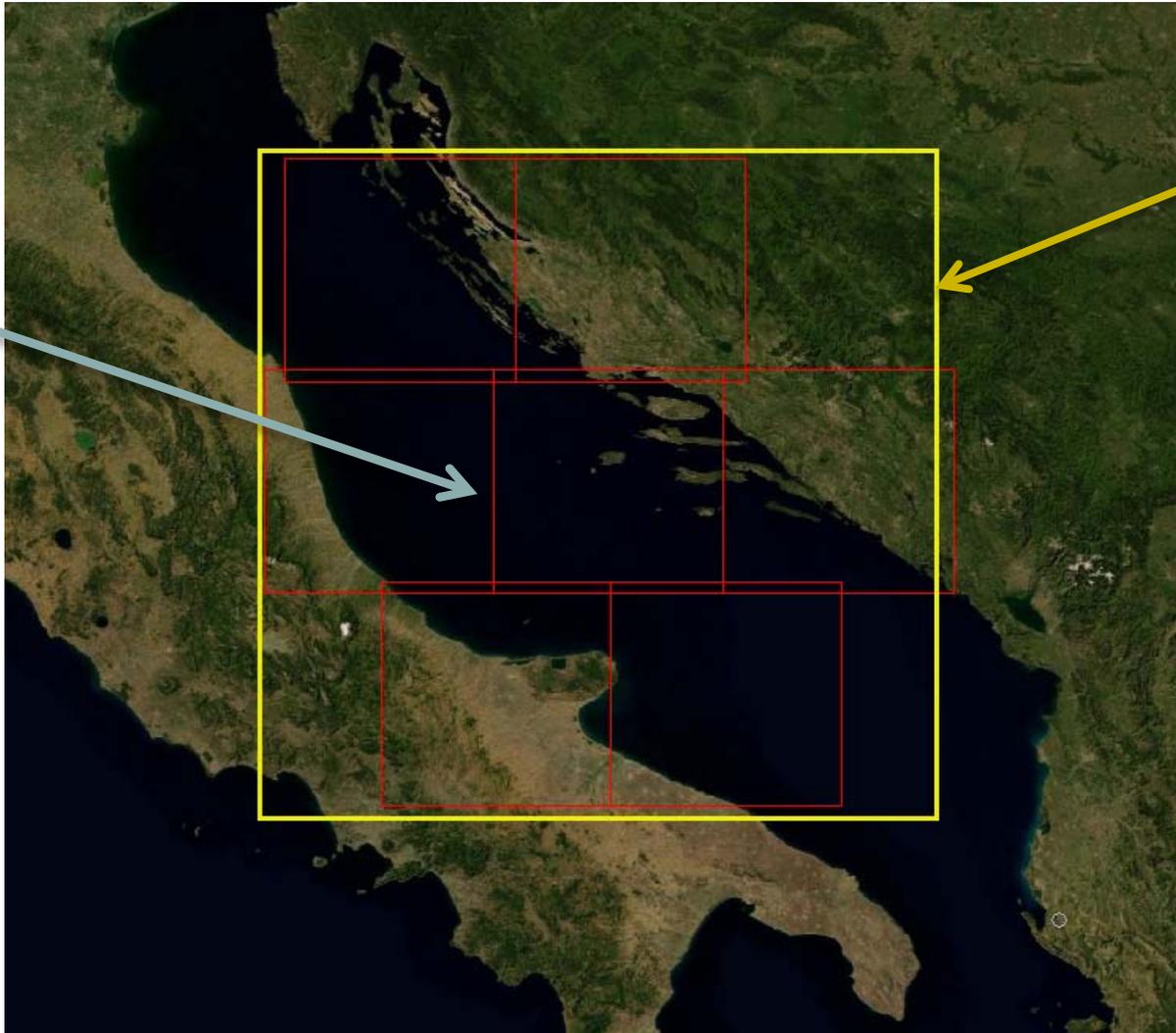
Livello-3

Passo: 9 km x 9 km

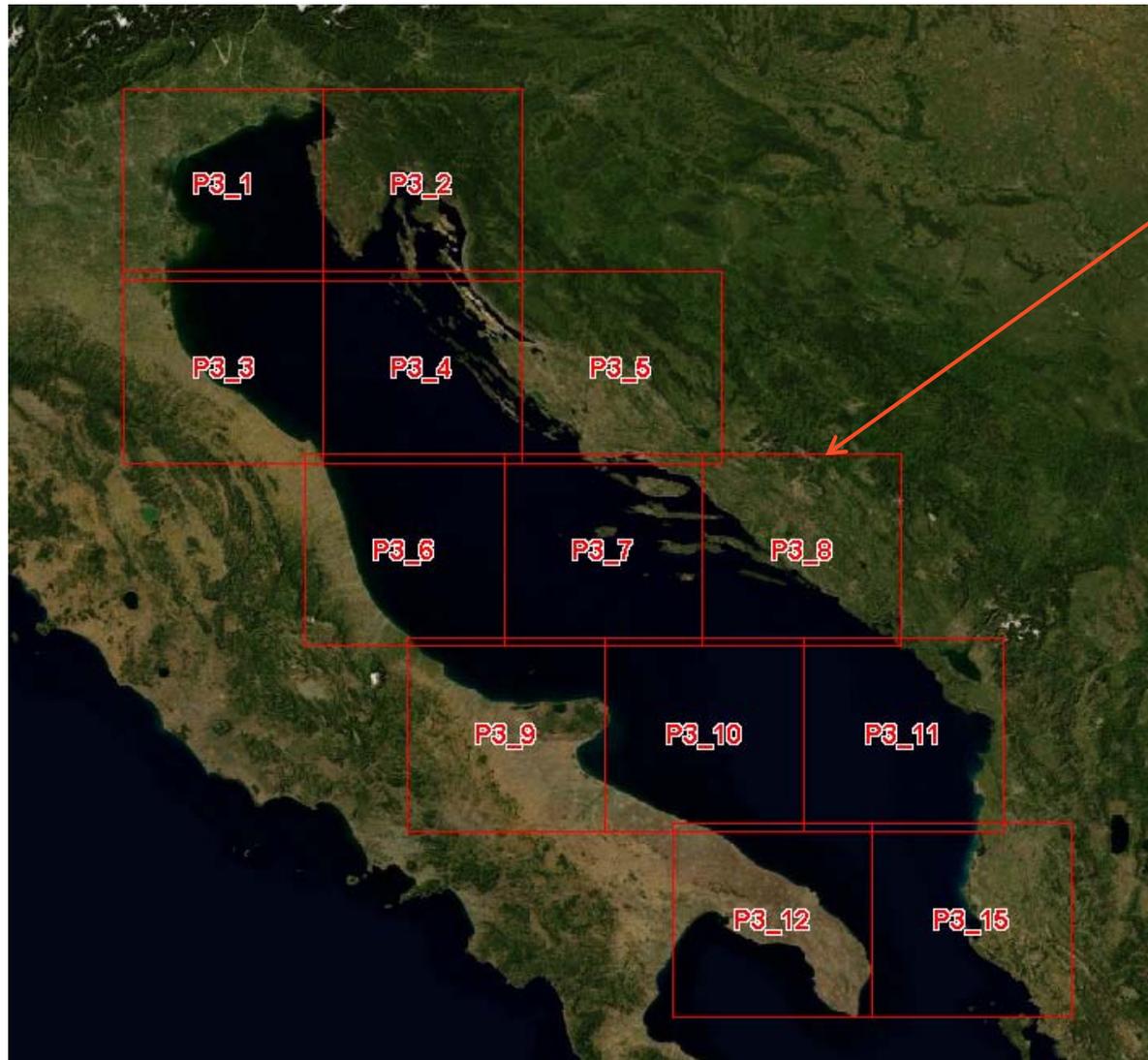
140 km x 140 km

Livello-4

Passo: 3 km x 3 km



## LIVELLI 4 – passo di griglia da 3 km x 3 km

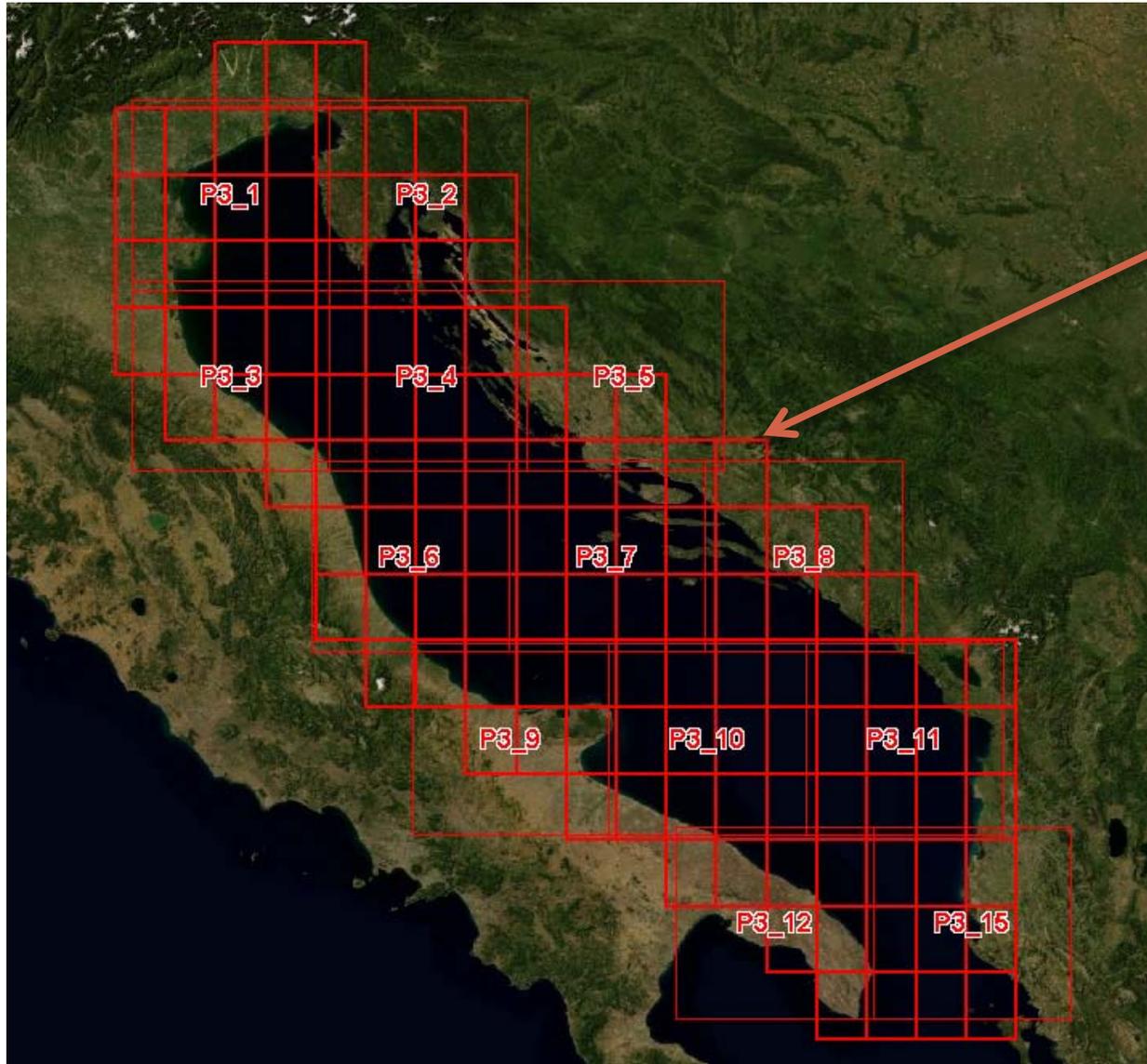


140 km x 140 km

Livello-4



## LIVELLI 5 – passo di griglia da 1 km x 1 km



40 km x 40 km

Livello-5

Passo: 1 km x 1 km



# LIVELLO 4 – velocità a 93 m SLM nei primi 6 mesi del 2010 (risultato preliminare)

140 km x 140 km

Livello-4

