

Back-Analisi dell'evento del Dicembre 1999

Elaborazioni SWAN di Pino Spulsi

Lavoro svolto nel quadro della

Misura 1.6 Attività a.6 –Gli scenari di rischio di erosione
delle coste e relativi modelli

P.O.R. Campania 2000 ÷ 2006

REGIONE CAMPANIA

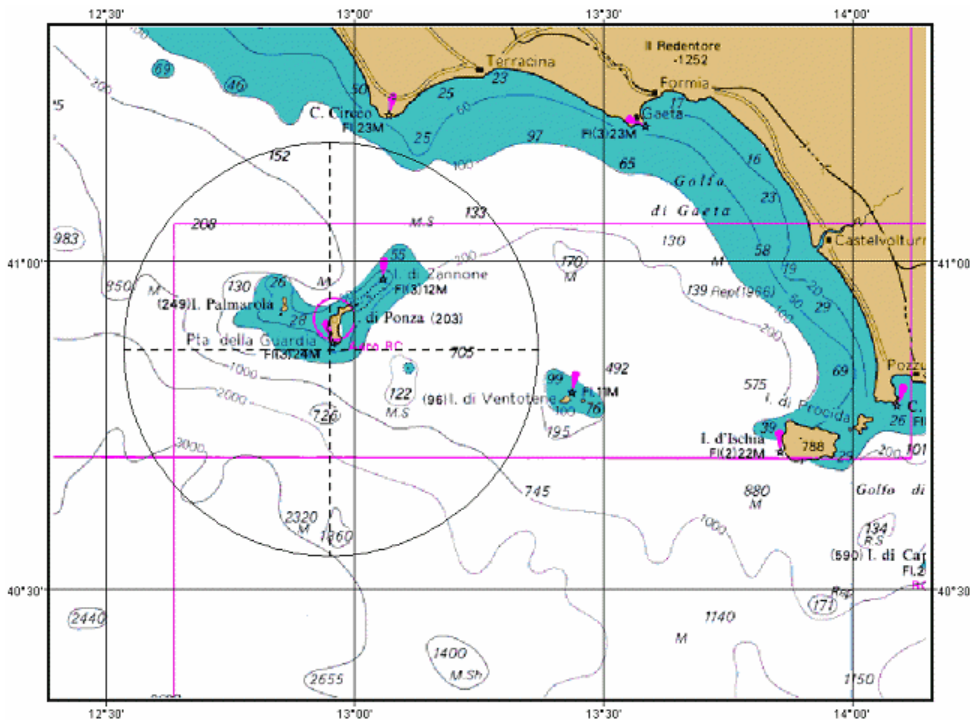
Settore Programmazione Interventi di Protezione Civile
sul territorio



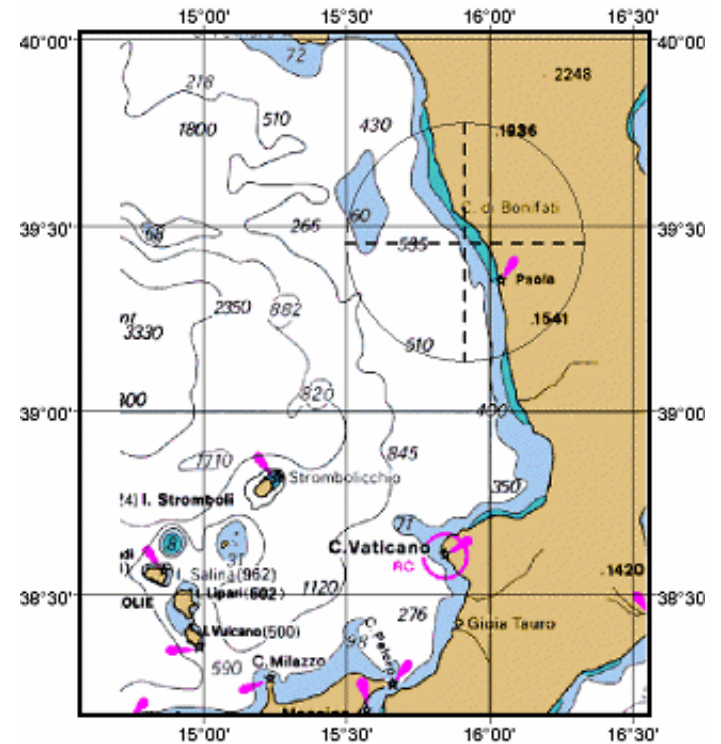
- **Modellazione del moto ondoso per le coste campane dell'evento del dicembre 1999**
- I dati di vento e di moto ondoso provengono dalla griglia di ECMWF, all'epoca con risoluzione di $0.5^\circ \times 0.5^\circ$
- Si è applicato un modello di calcolo del moto ondoso SWAN considerando una griglia e due sotto-griglie calcolo in prossimità del tratto costiero Salernitano.
- Lo scopo è quello di riprodurre gli effetti di un evento particolarmente intenso, in prossimità della costa, utilizzando come dati input il campo di vento (direzioni ed intensità) e di mare (altezza, periodo e direzione) ECMWF
- Moto ondoso in prossimità dei limiti della griglia SWAN (condizioni al contorno):
- Per le coste la condizione al contorno di onda nulla è banale ($H_s=0$), mentre per i limiti superiore ed inferiore (Nord, Ovest) si fa ricorso ai dati dell'ECMWF (campo di vento e di mare) che diventano quindi condizioni al contorno. Sempre i dati ECMWF forniscono le condizioni iniziali (cioè i valori di E nei punti di griglia all'inizio del calcolo).
- La griglia rettangolare iniziale è caratterizzata da 105 maglie in direzione x, coincidente con la base della griglia, e 50 maglie in direzione y, ortogonale alla precedente. Le lunghezze delle maglie sono rispettivamente di 2 km lungo x, e di 1 km lungo y. La figura successiva rappresenta la griglia di base.

- L'analisi successiva è fatta per una griglia di forma rettangolare più piccola innestata su quella base (i dati input relativi alla griglia base diventano le nuove condizioni al contorno). Tale griglia, denominata NG1, è caratterizzata da 110 maglie in direzione x, coincidente con la base della griglia, e 70 maglie in direzione y, ortogonale alla precedente. Le lunghezze delle maglie sono rispettivamente di 0.5 km lungo x, e di 0.5 km lungo y.
- Per la griglia NG1 sono presi a riferimento i punti in prossimità di Torre del Greco (NA) e in prossimità di Salerno. I confronti tra le variazioni nel tempo dell'altezza significativa HS dei risultati ottenuti dal modello SWAN per i due punti di riferimento e per i dati ECMWF di un punto in prossimità della Penisola Sorrentina:
- Le figure si riferiscono alla riproduzione dell'evento alle ore 18:00 del 28 Dicembre 1999 e alle ore 00:00 del 29 Dicembre 1999 che secondo il modello ha portato al valore massimo delle altezze d'onda con valori che variano tra i 4.5 metri ed i 6 metri.

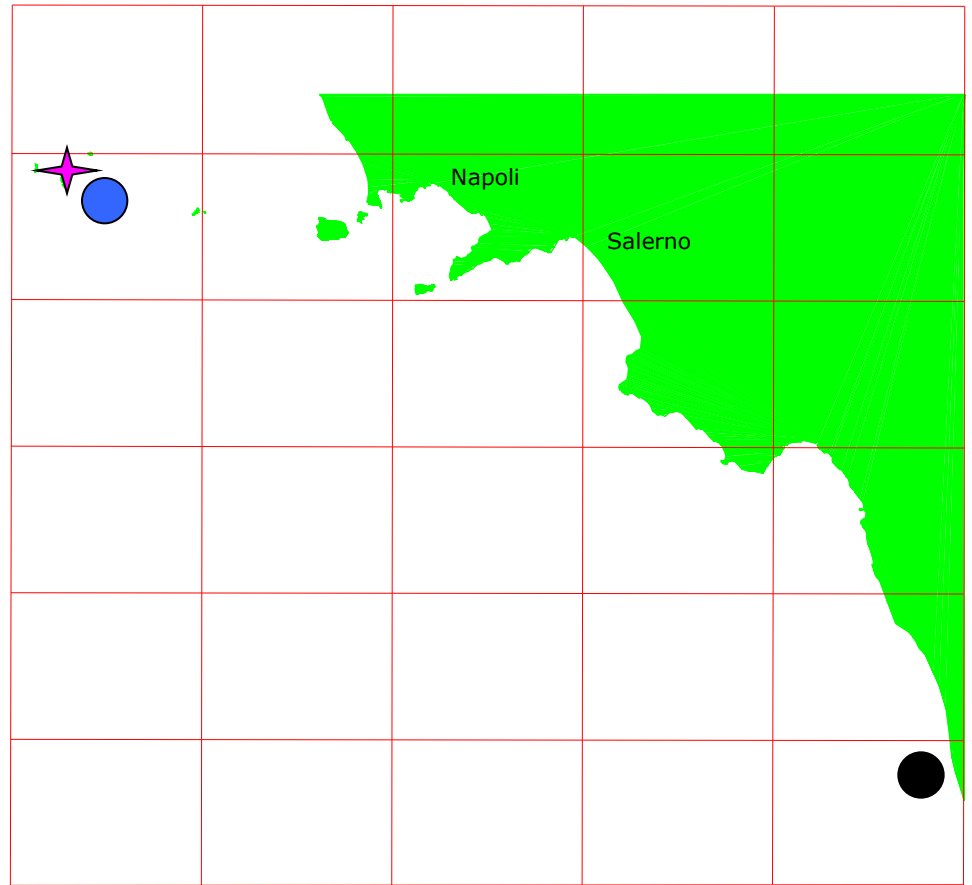
Posizione boe di Ponza e di Cetraro







Ponza

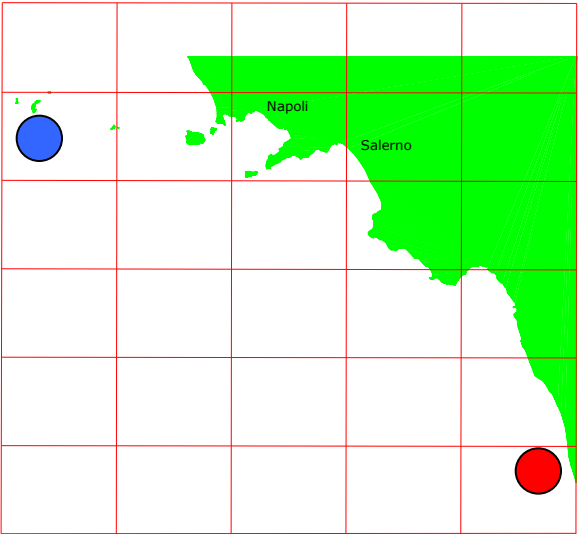


Cetraro

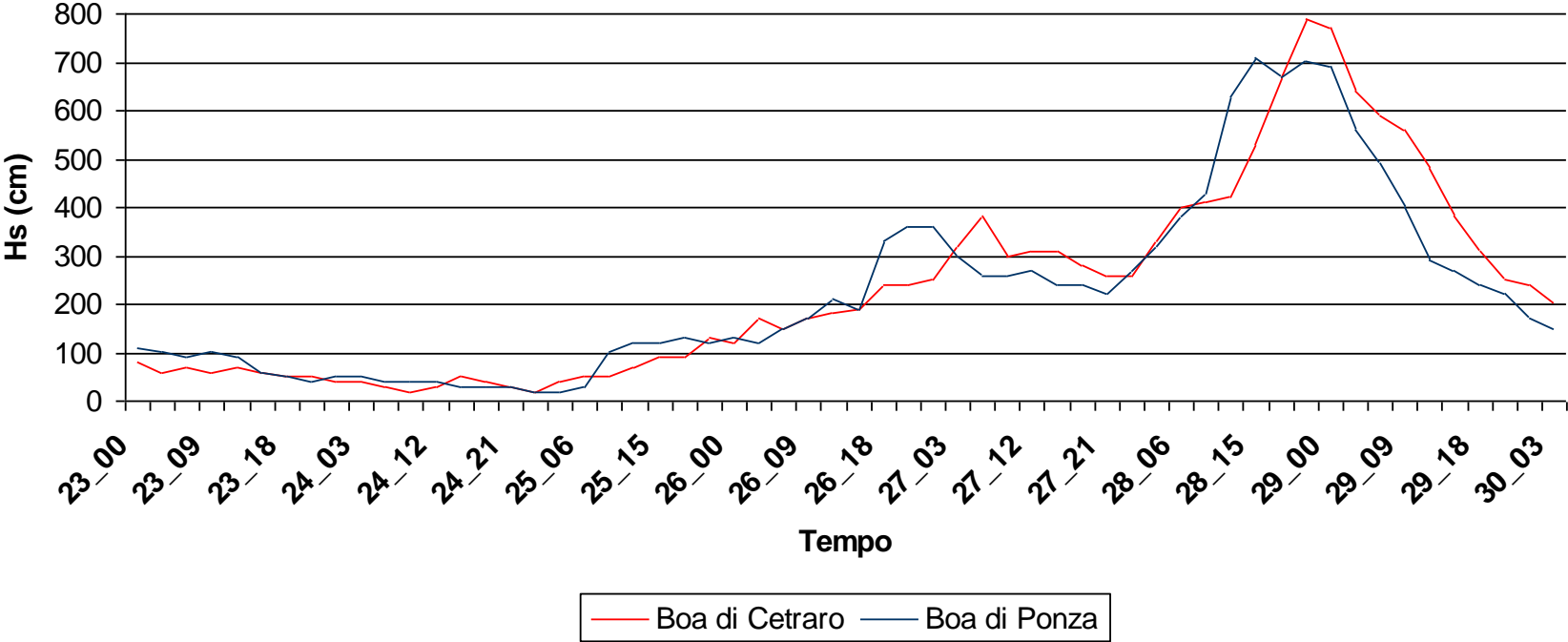


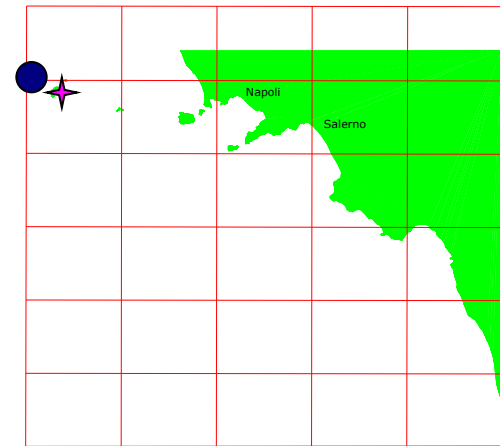
Origine dei dati:

-  Dati Anemometro di Ponza
-  Dati RON della Boa di Ponza
-  Dati RON della Boa di Cetraro
-  Dati griglia ECMWF

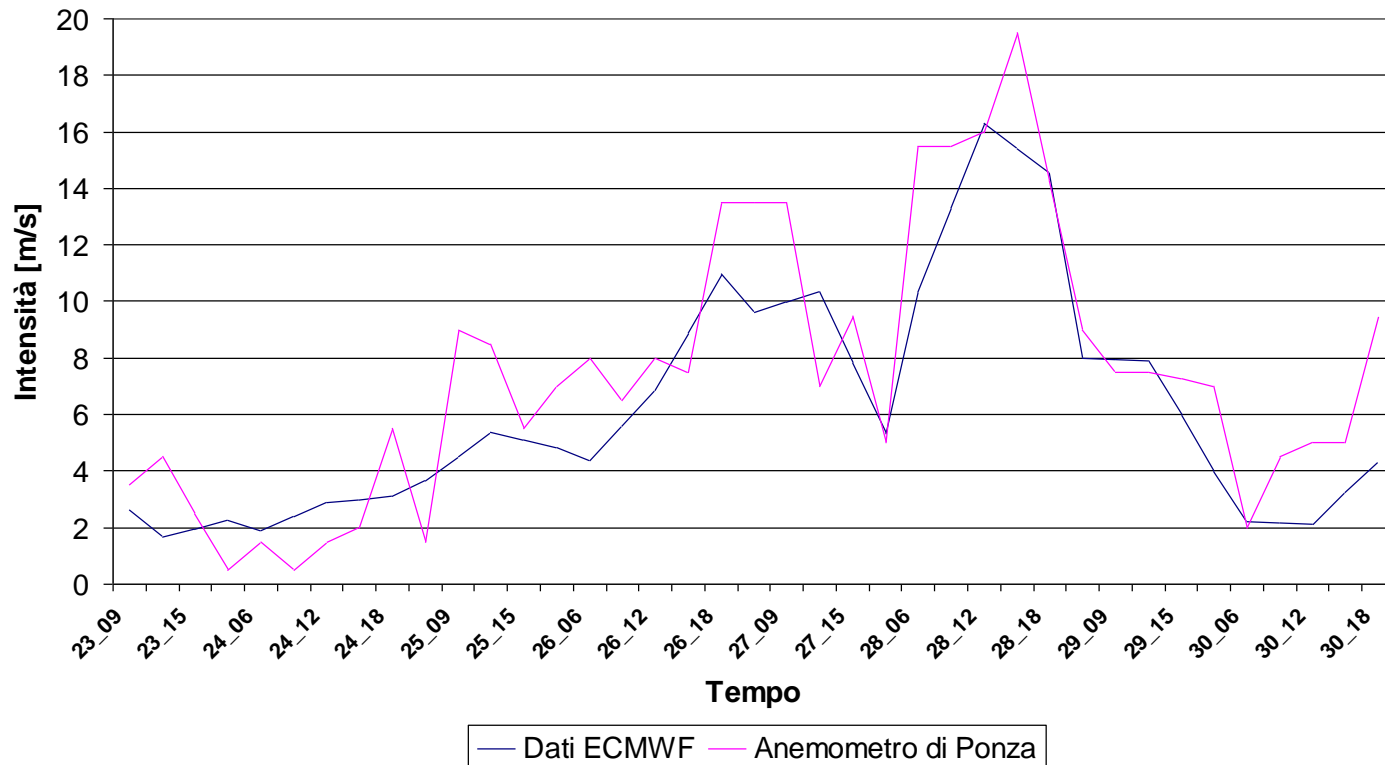


Confronto Boe di Ponza e Cetraro



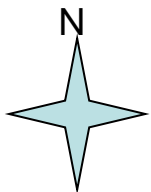
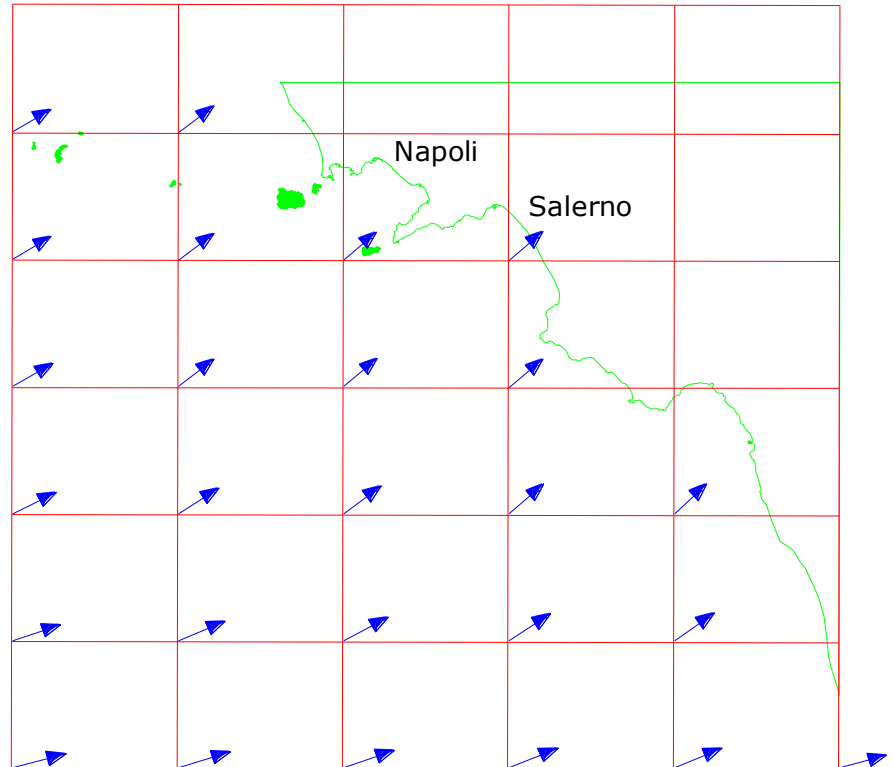
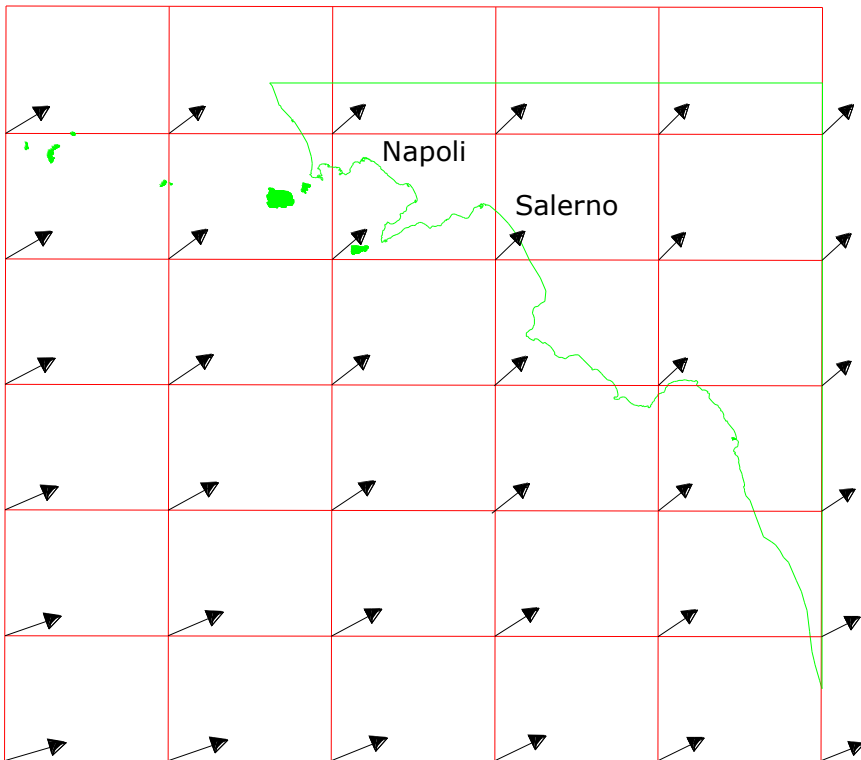
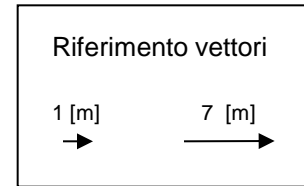
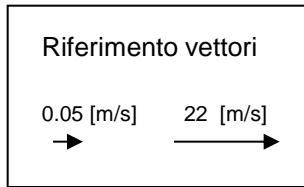


Confronto dati triorari Anemometro di Ponza e dati ECMWF prossimi a Ponza



Visualizzazione vento ECMWF

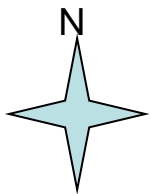
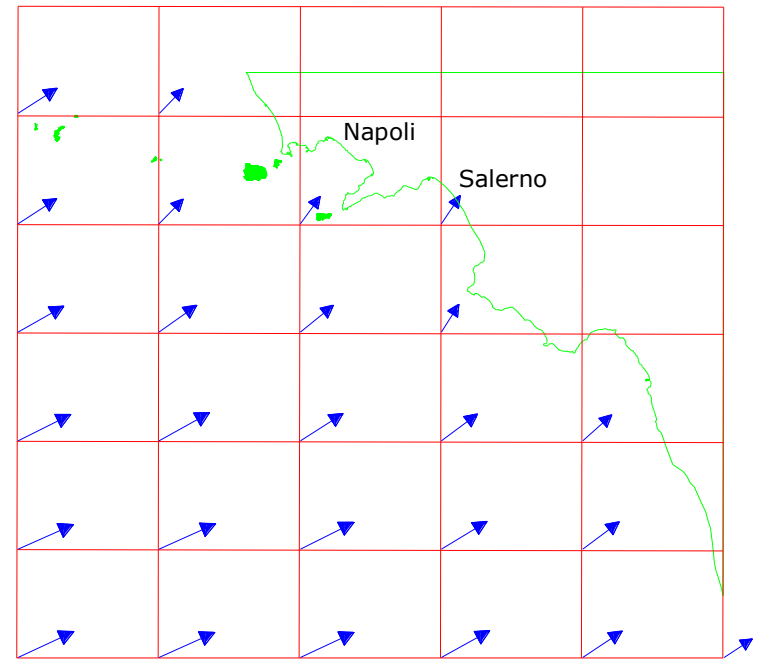
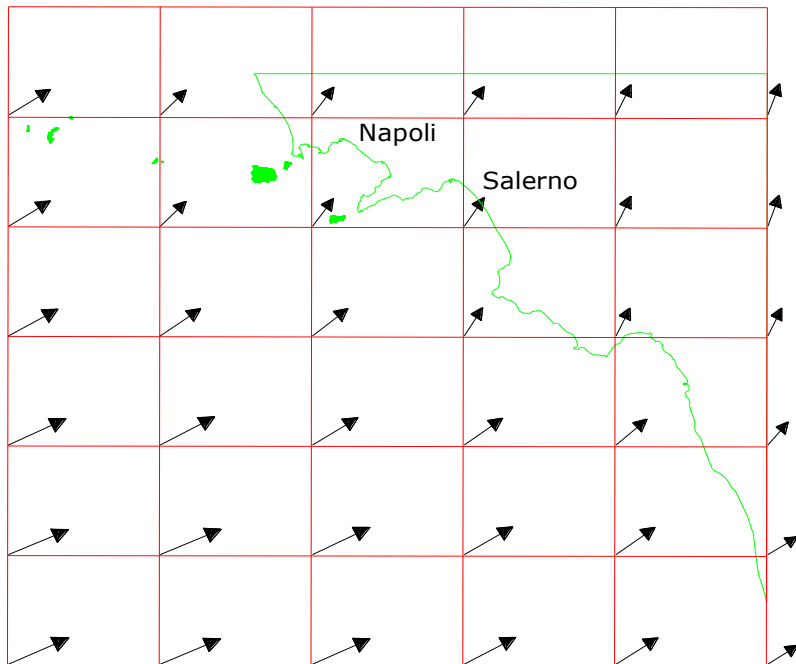
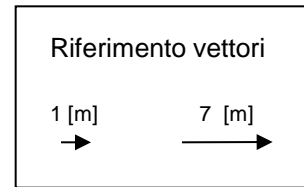
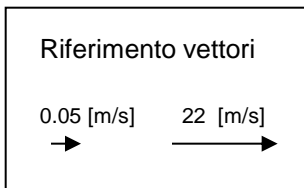
Intensità e direzione nel giorno 26-12-1999 alle ore 12:00



Vento

Onde

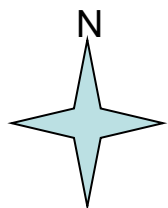
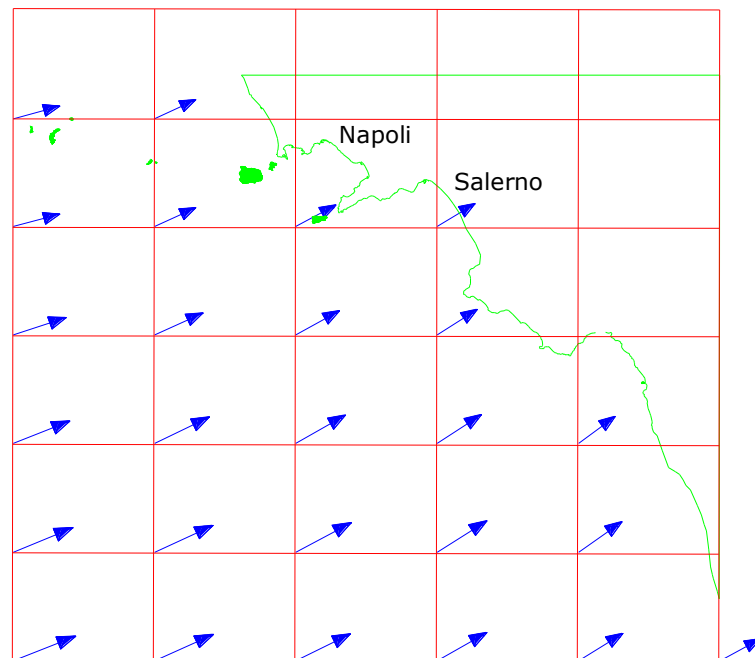
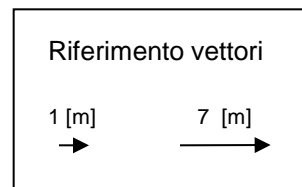
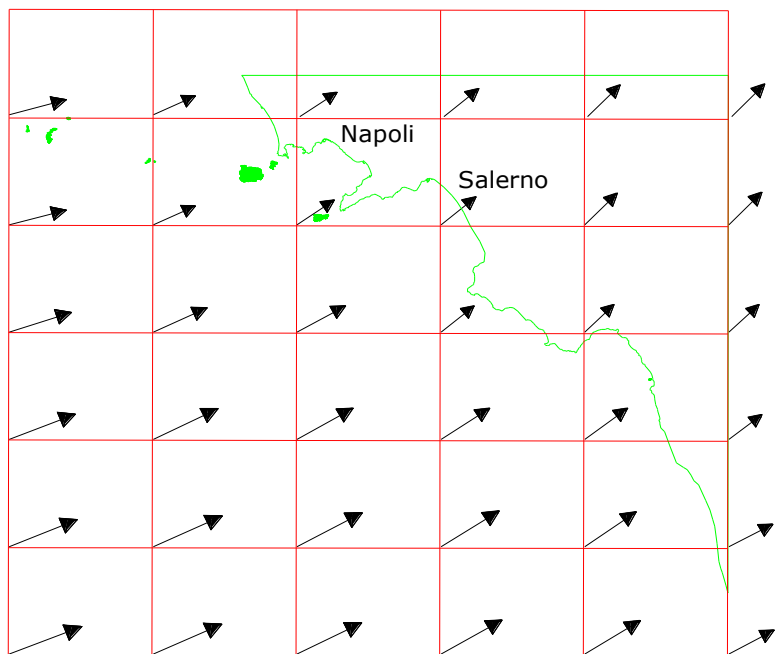
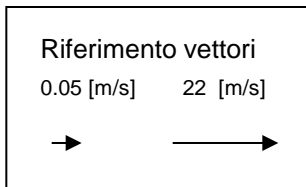
Intensità e direzione nel giorno 28-12-1999 alle ore 00:00



Vento

Onde

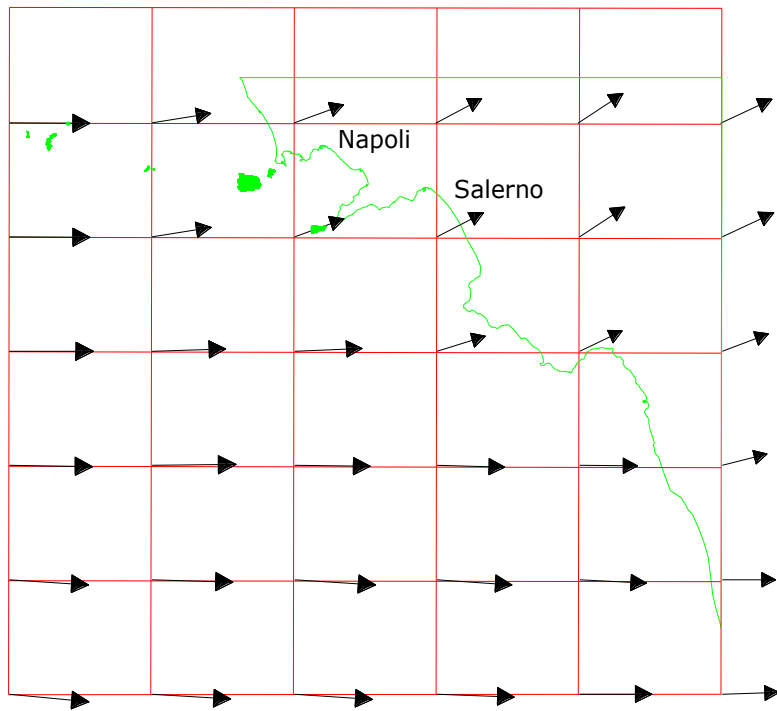
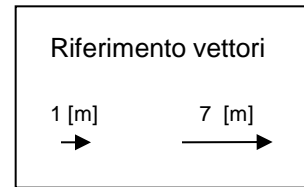
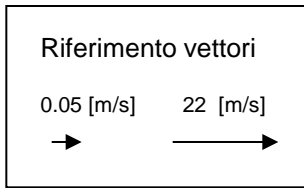
Intensità e direzione nel giorno 28-12-1999 alle ore 06:00



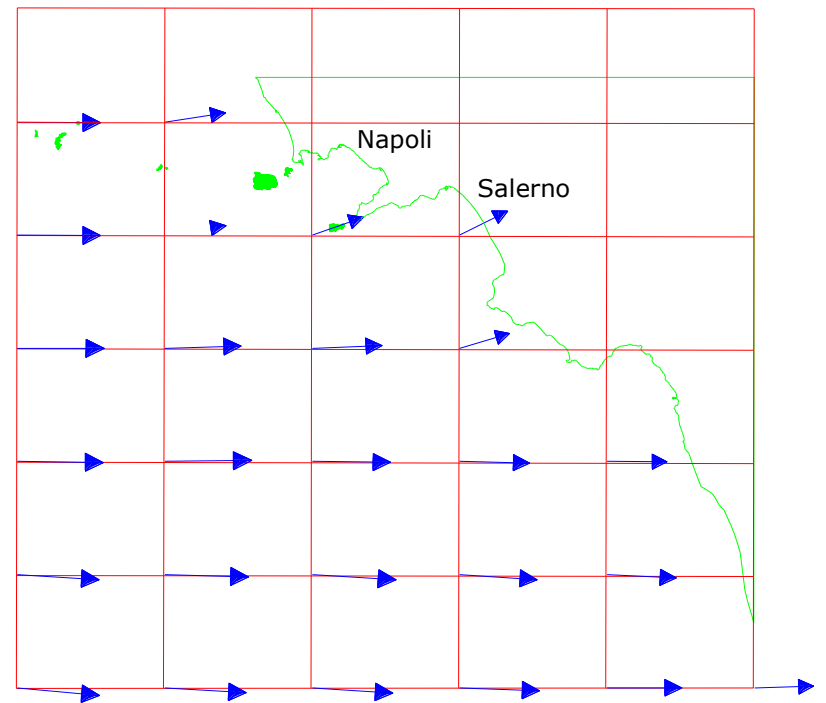
Vento

Onde

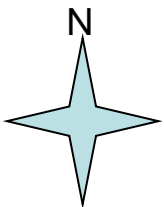
Intensità e direzione nel giorno 28-12-1999 alle ore 12:00



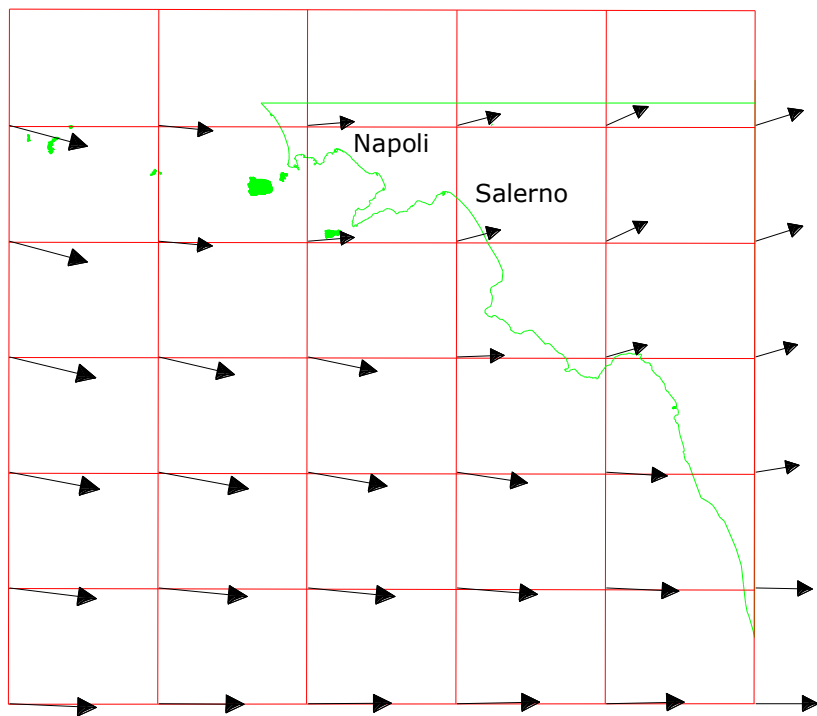
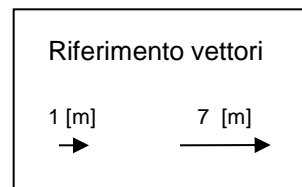
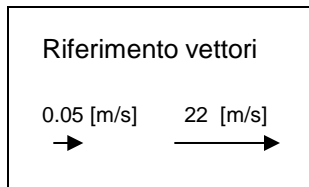
Vento



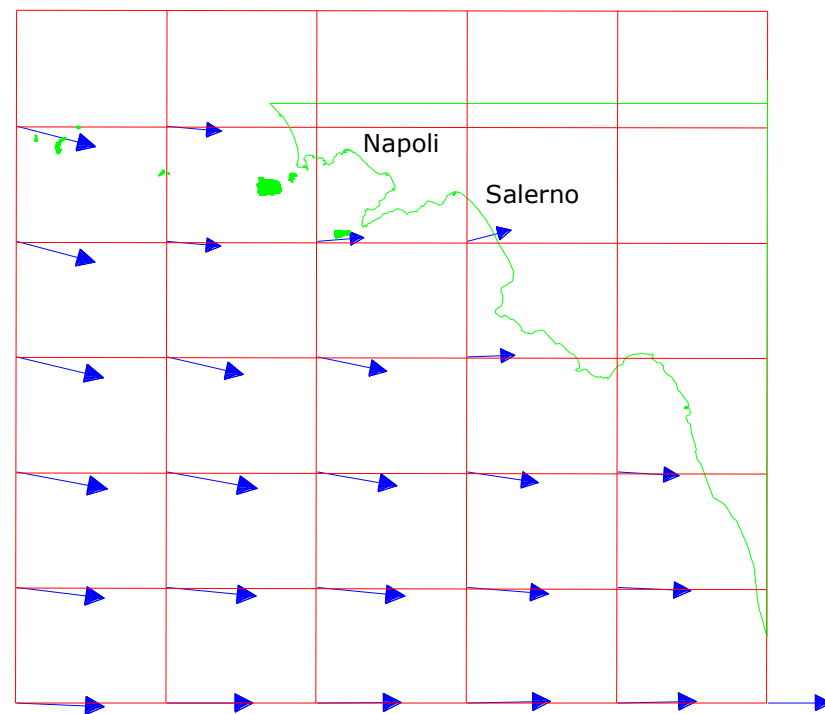
Onde



Intensità e direzione nel giorno 28-12-1999 alle ore 18:00

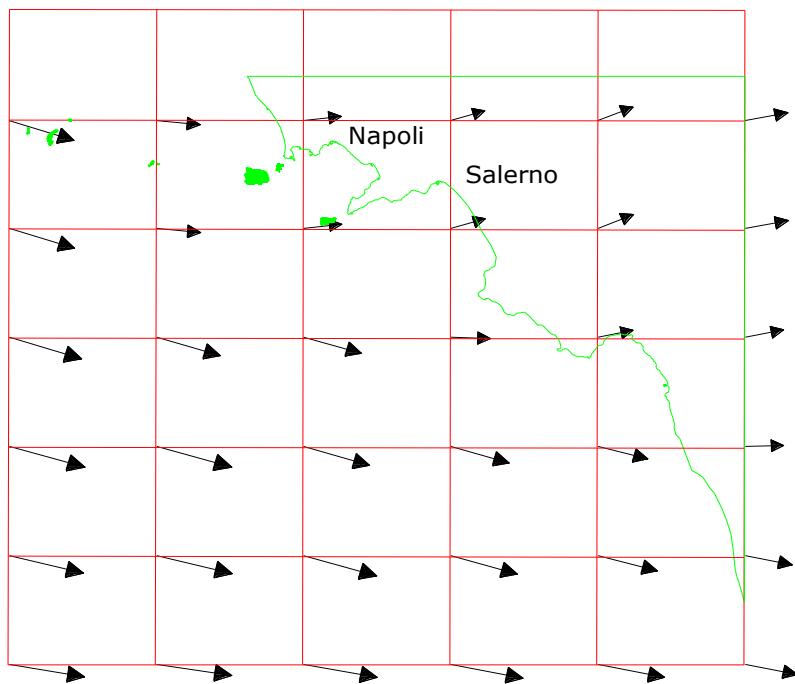
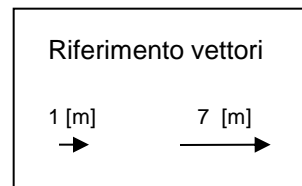
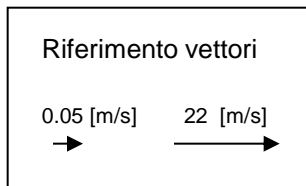


Vento

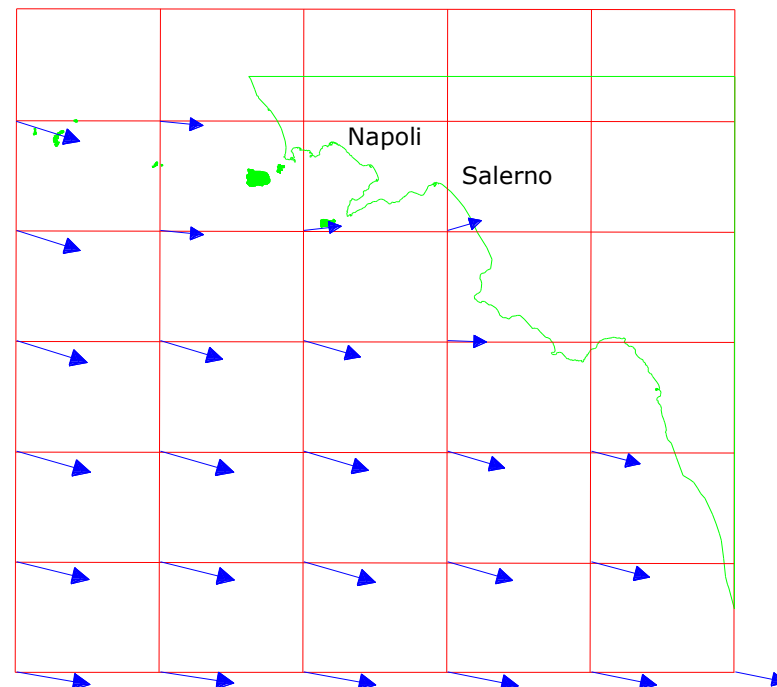


Onde

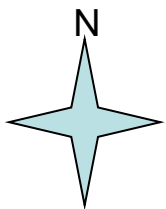
Intensità e direzione nel giorno 29-12-1999 alle ore 00:00



Vento



Onde



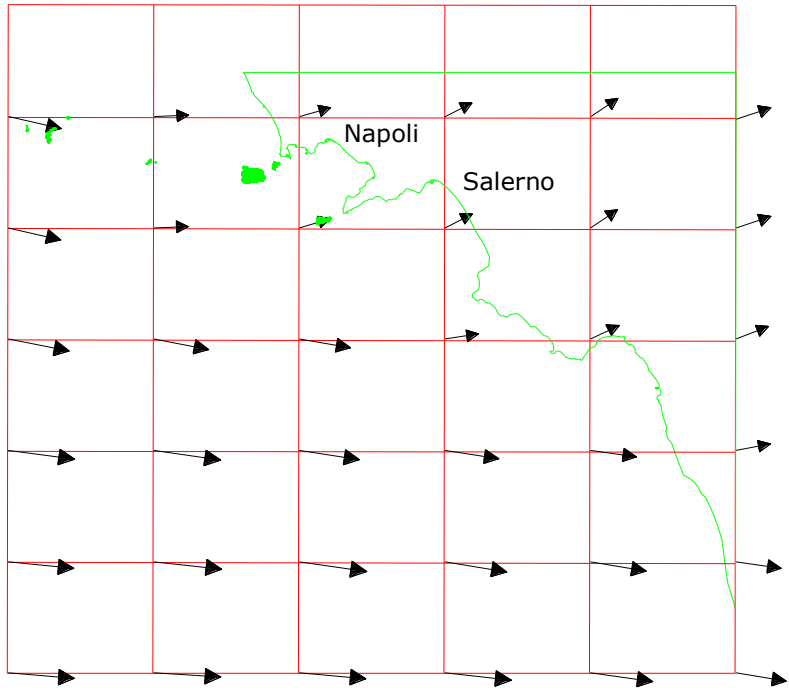
Intensità e direzione nel giorno 29-12-1999 alle ore 06:00

Riferimento vettori

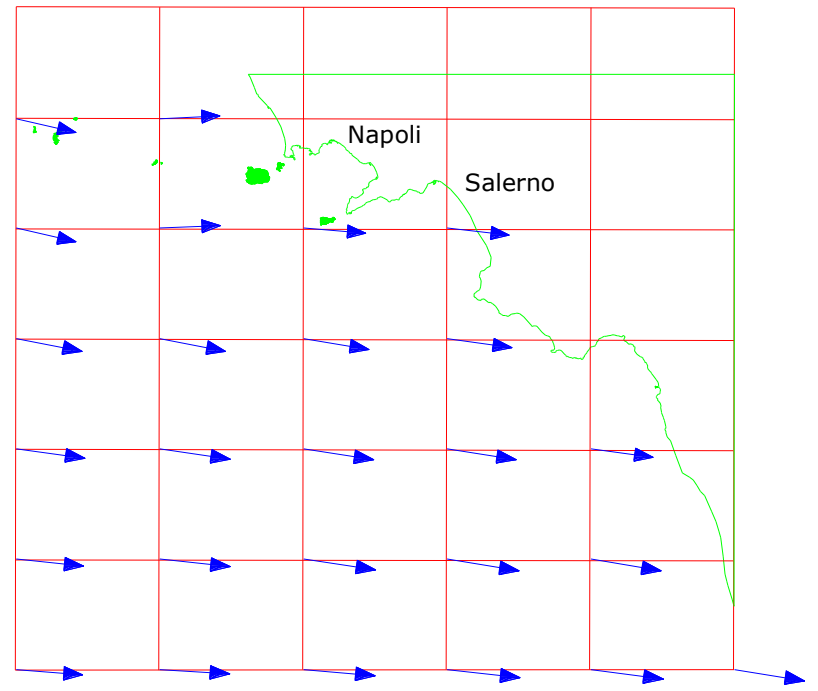
0.05 [m/s] 22 [m/s]

Riferimento vettori

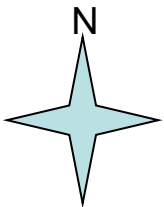
1 [m] 7 [m]



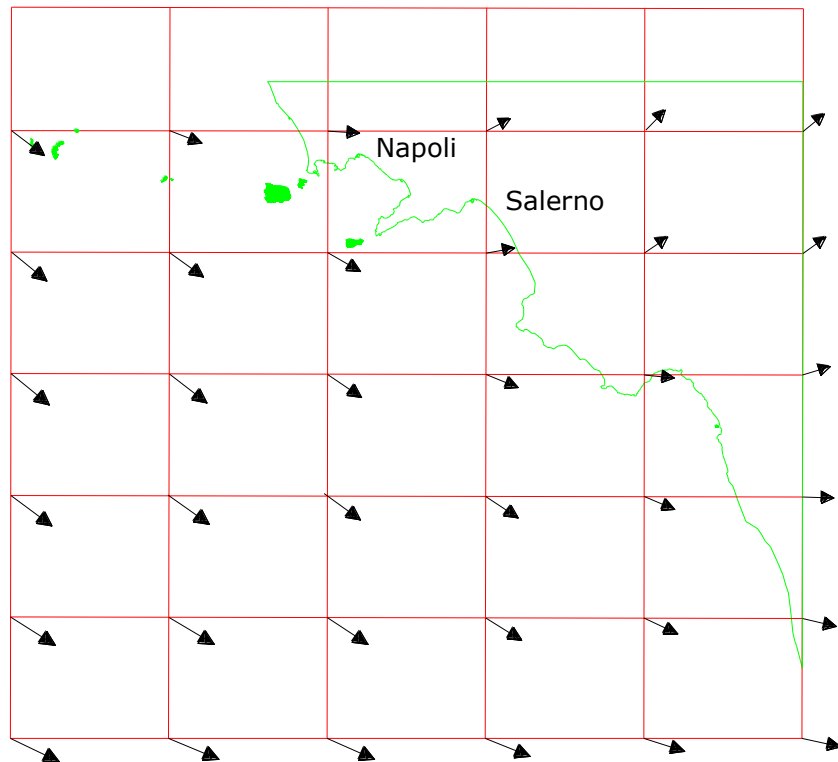
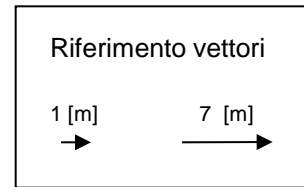
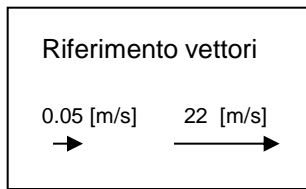
Vento



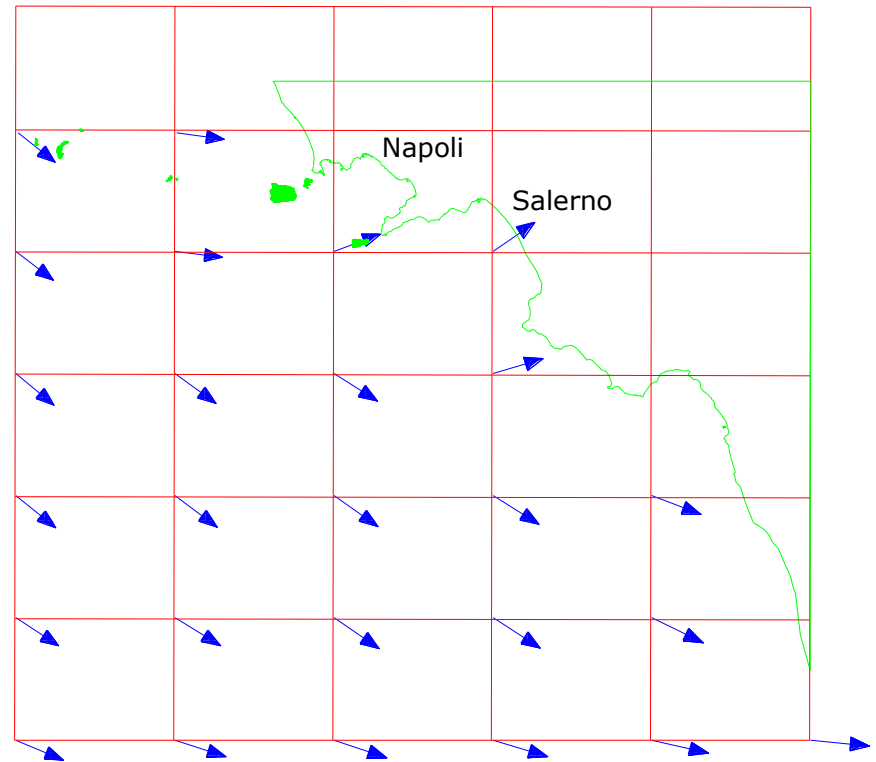
Onde



Intensità e direzione nel giorno 29-12-1999 alle ore 18:00



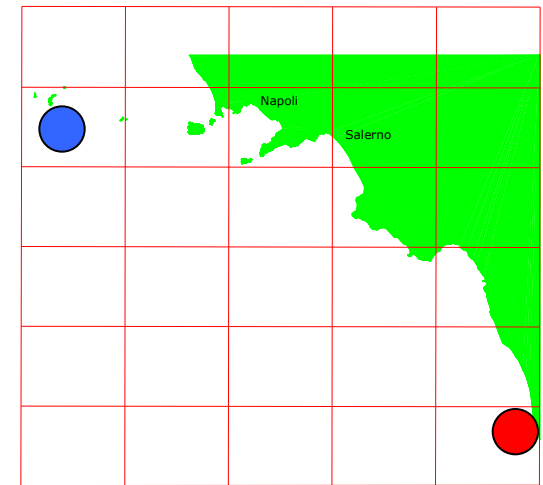
Vento



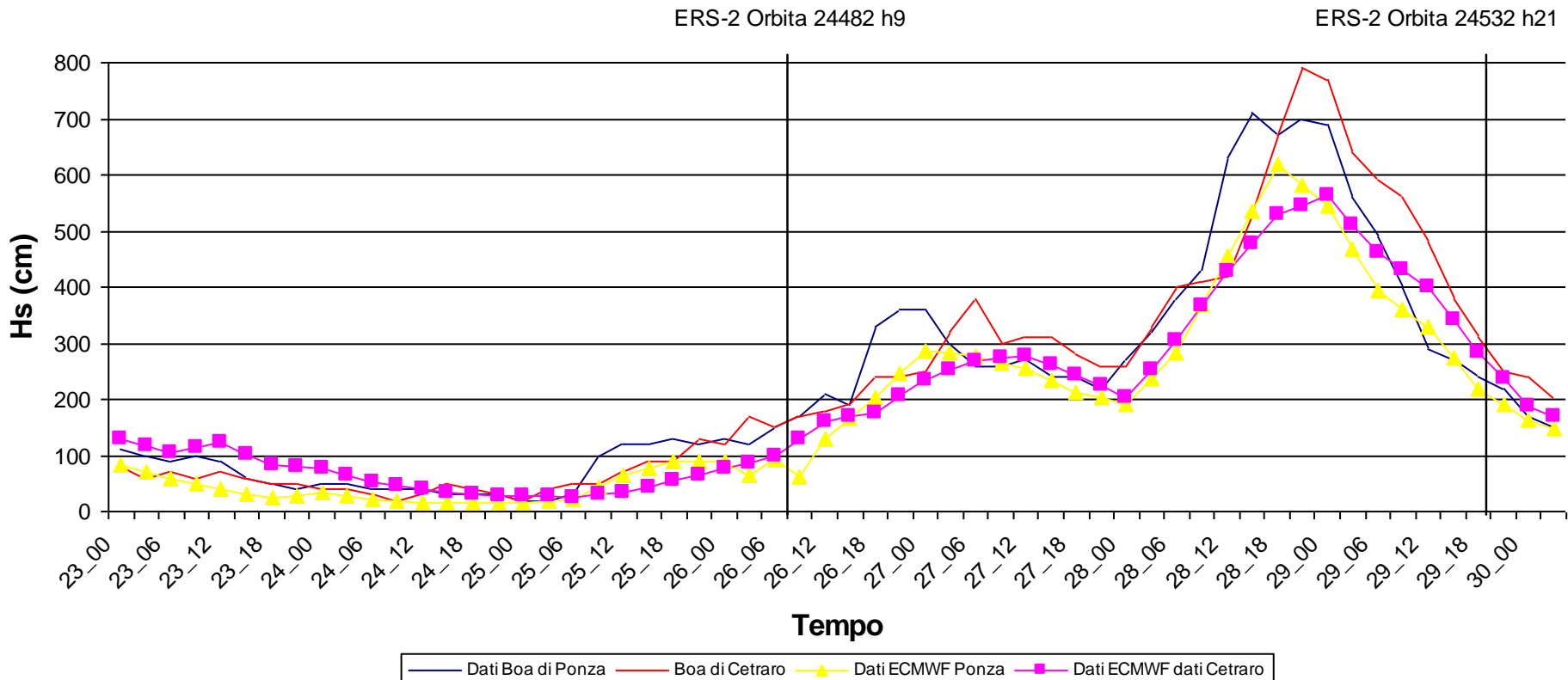
Onde



Dai risultati ottenuti in prossimità della boa di Ponza e di Cetraro si verifica la riproduzione dell'andamento nel tempo delle altezze d'onda

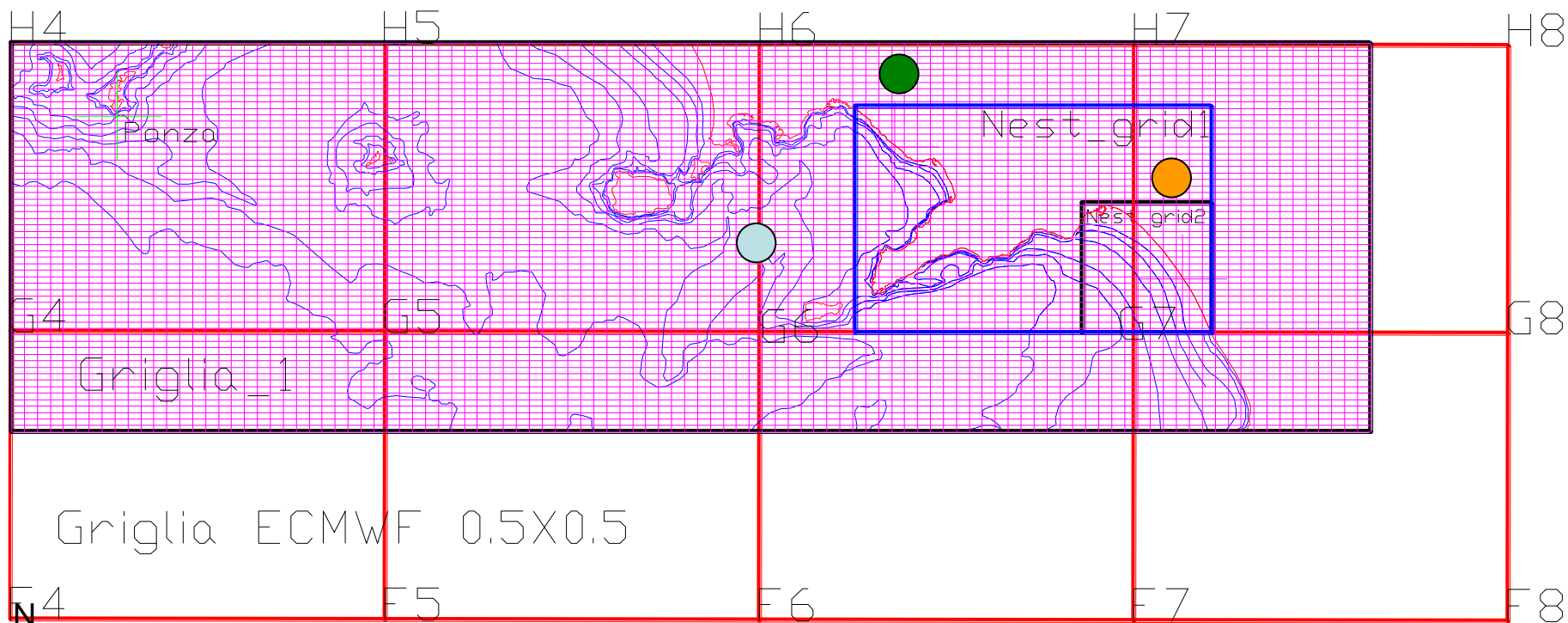


Confronto triorario dati ondametrici Boe (Ponza e Cetraro) e dati ECMWF (Ponza e Cetraro)



Viene quindi costruita una griglia SWAN «grande» per tutta l'area, ed una ulteriormente innestata «NG1» per ottenere dati più accurati su due località costiere (Torre del Greco e Pontecagnano). Viene considerata un'ulteriore sottogriglia denominata NG1: 125 maglie in direzione x e 125 maglie in direzione y, ortogonale alla precedente. Le lunghezze delle maglie sono rispettivamente di 160 m lungo x, e di 160 m lungo y.

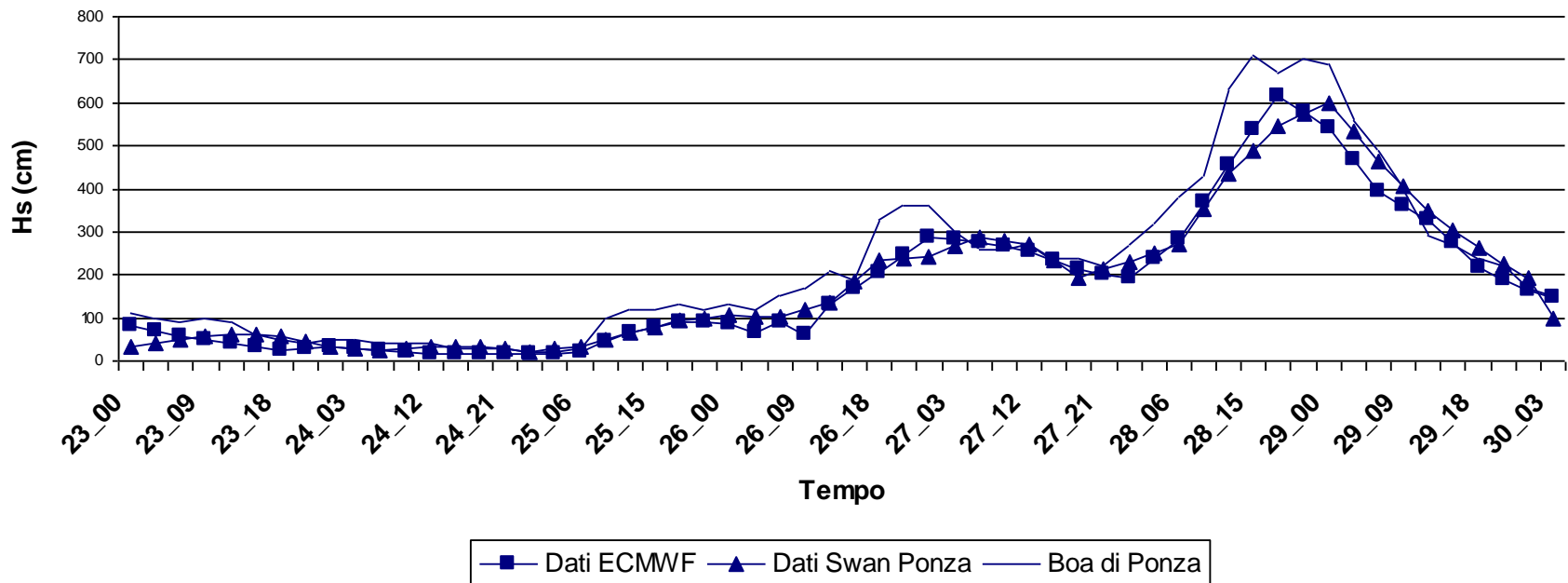
Griglia Swan («grande» e «innestata NG») e la Griglia ECMWF



- Punto SWAN a largo di T.re del Greco
- Punto ECMWF prossimità di Capri (41/14)
- Punto SWAN a largo di Pontecagnano

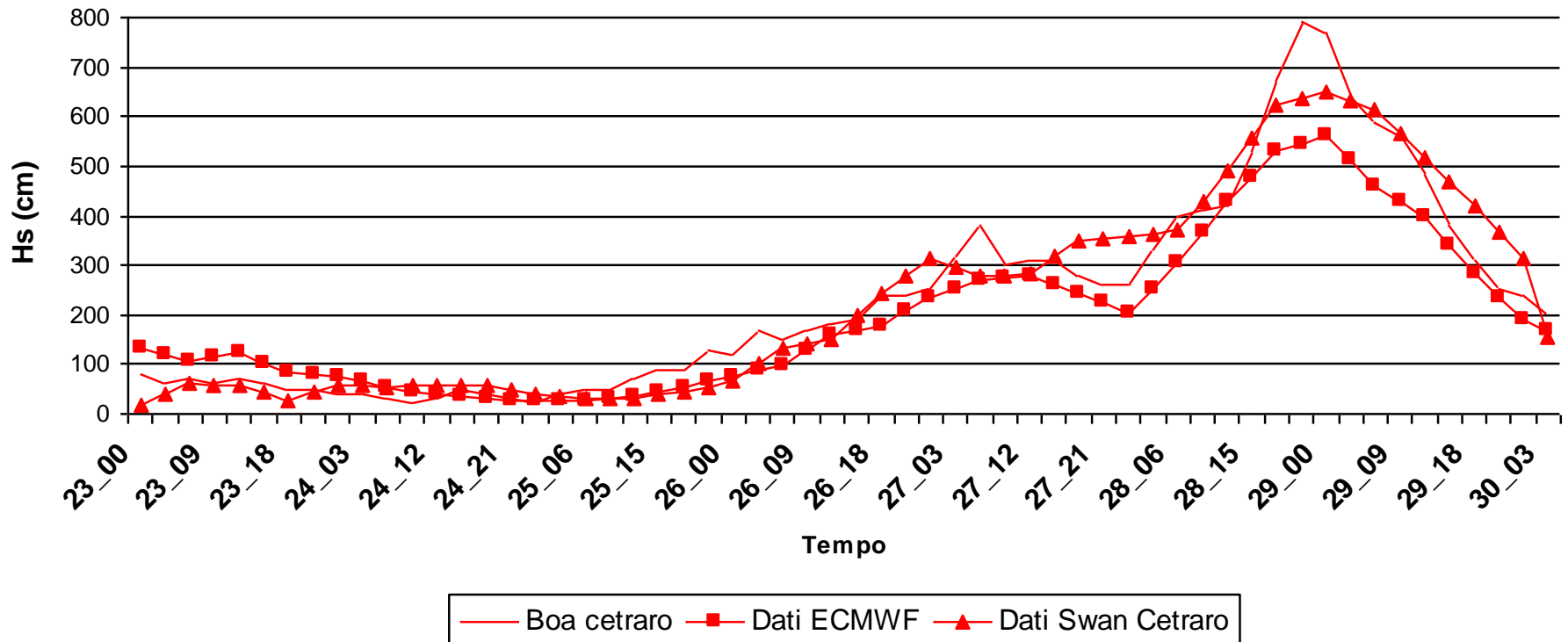
Confronto complessivo dei dati dell'altezza significativa della boa di Ponza, i dati dell'ECMWF prossimo alla boa e il valore generato da SWAN (Area grande)

Confronto triorario Hs dati Boa di Ponza, ECMWF Ponza e Swan Ponza



Confronto complessivo dei dati dell'altezza significativa della boa di Cetraro, i dati dell'ECMWF prossimo alla boa e il valore generato da SWAN (Area grande)

Confronto triorario Hs dati Boa di Cetraro, ECMWF Cetraro e Swan Cetraro

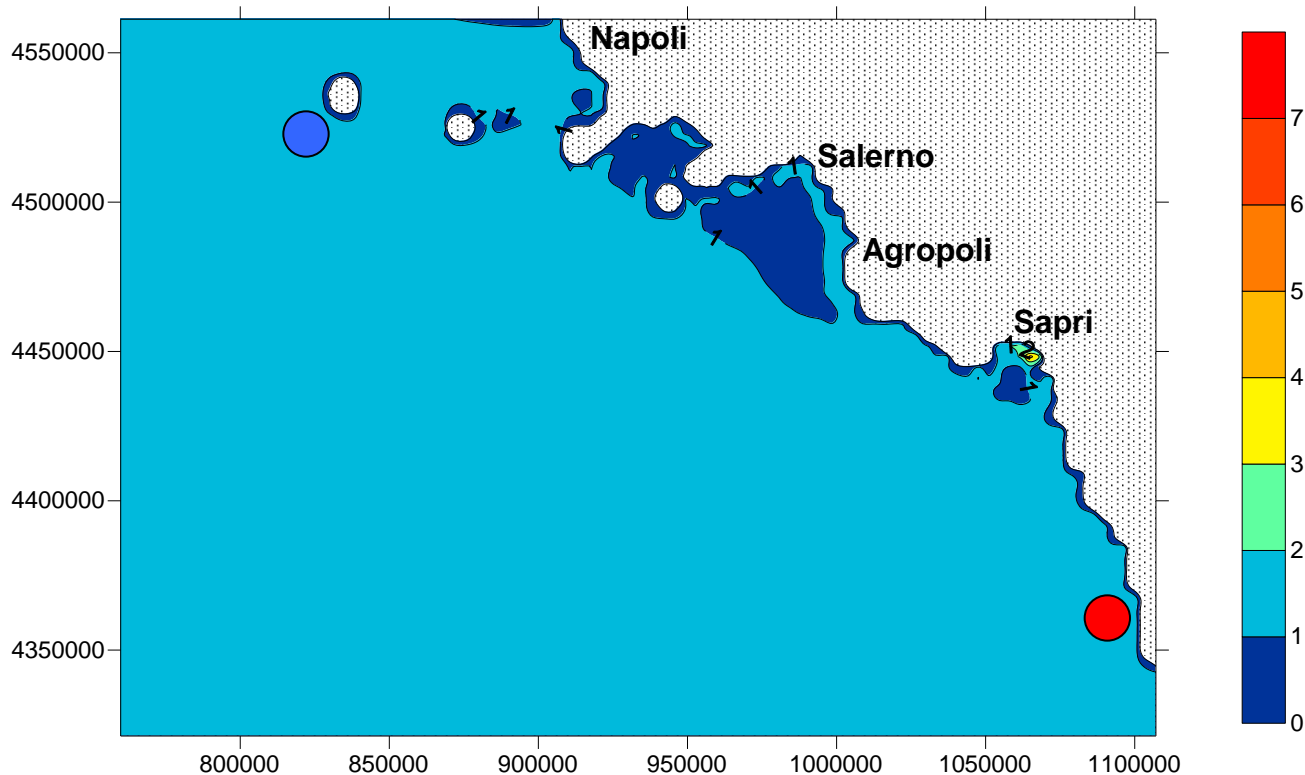


Per le località di Torre del Greco e di Pontecagnano è stata poi considerata un'ulteriore sottogriglia denominata NG2; tale griglia è caratterizzata da 125 maglie in direzione x e 125 maglie in direzione y, ortogonale alla precedente.

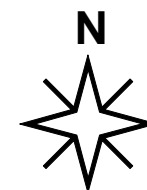
Le lunghezze delle maglie sono rispettivamente di 160 m lungo x, e di 160 m lungo y. (in figura, il caso di Pontecagnano)

Rappresentazione delle Hs alle ore 12.00 del 26/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area grande

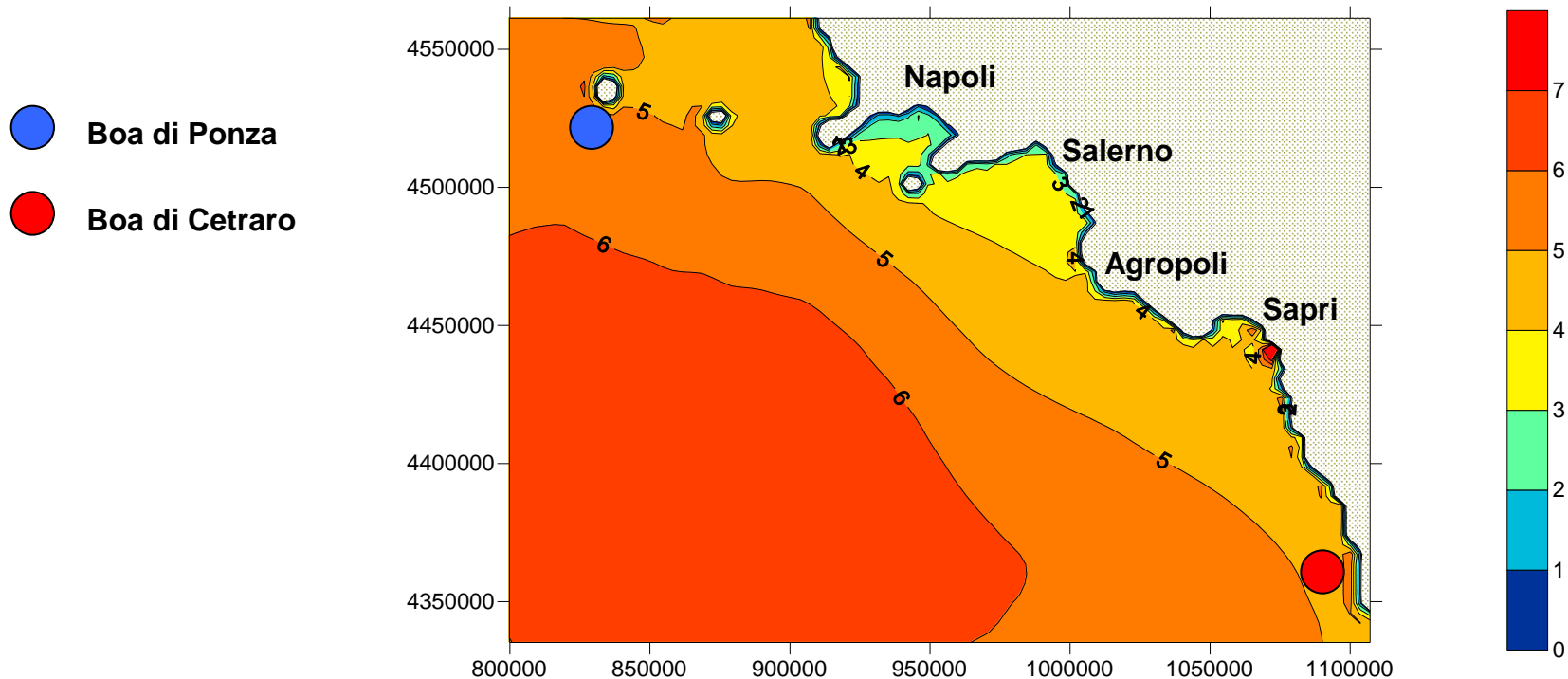
- Boa di Ponza
- Boa di Cetraro



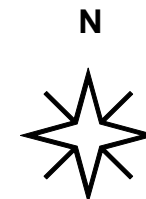
Hs ECMWF Sapri = 2.13 m
Vento ECMWF Sapri = 7.5 m/s
Direzione ECMWF Sapri = 220°
Hs Swan Sapri = 2.64 m
Hs ECMWF Agropoli = 1.6 m
Vento ECMWF Agropoli = 7.5 m/s
Direzione ECMWF Agropoli = 232°
Hs Swan Agropoli = 1.3 m



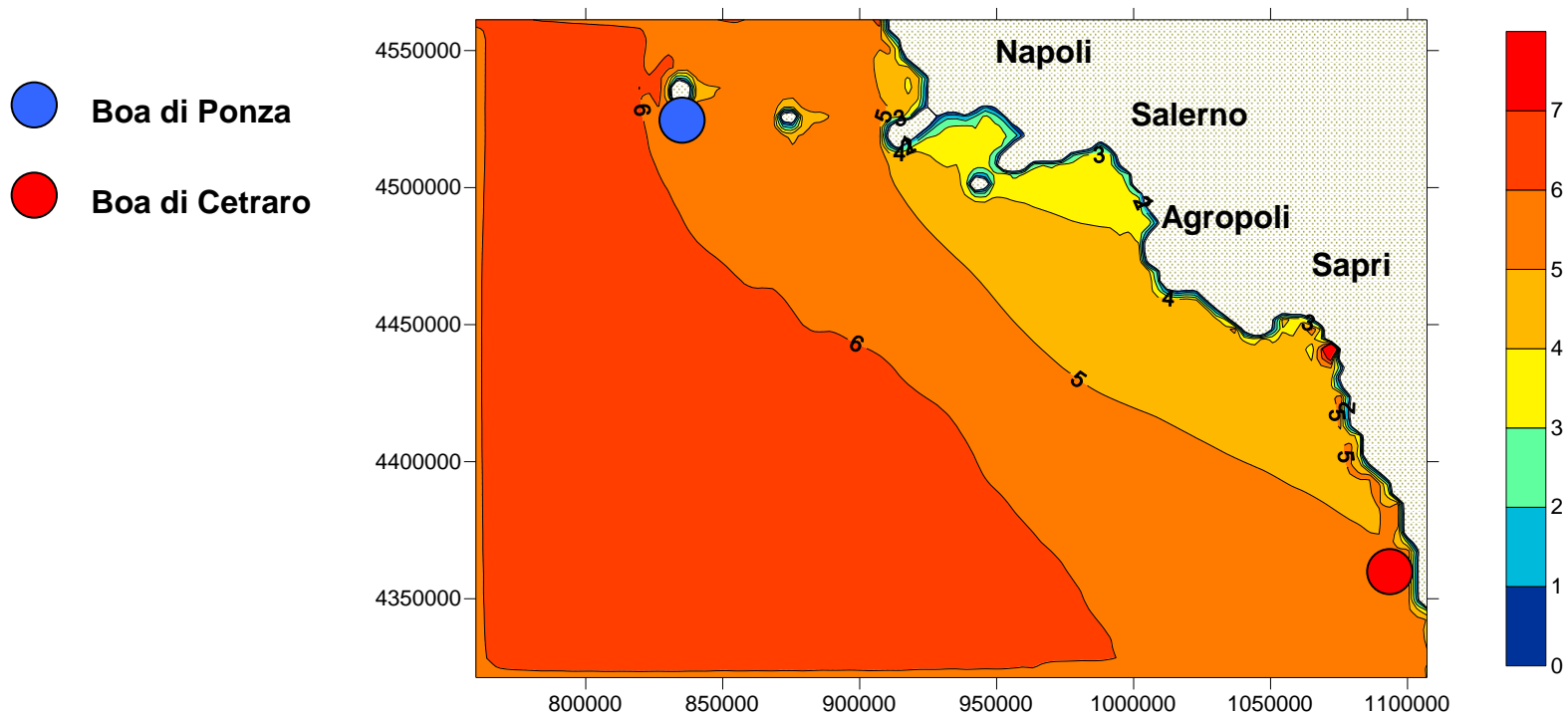
Rappresentazione delle Hs alle ore 18.00 del 28/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area grande



Hs ECMWF Sapri = 4.43 m
Vento ECMWF Sapri = 6 m/s
Direzione ECMWF Sapri = 248°
Hs Swan Sapri = 5 m
Hs ECMWF Agropoli = 5.7 m
Vento ECMWF Agropoli = 5.6 m/s
Direzione ECMWF Agropoli = 265°
Hs Swan Agropoli = 4.13 m



Rappresentazione delle Hs alle ore 00.00 del 29/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area grande

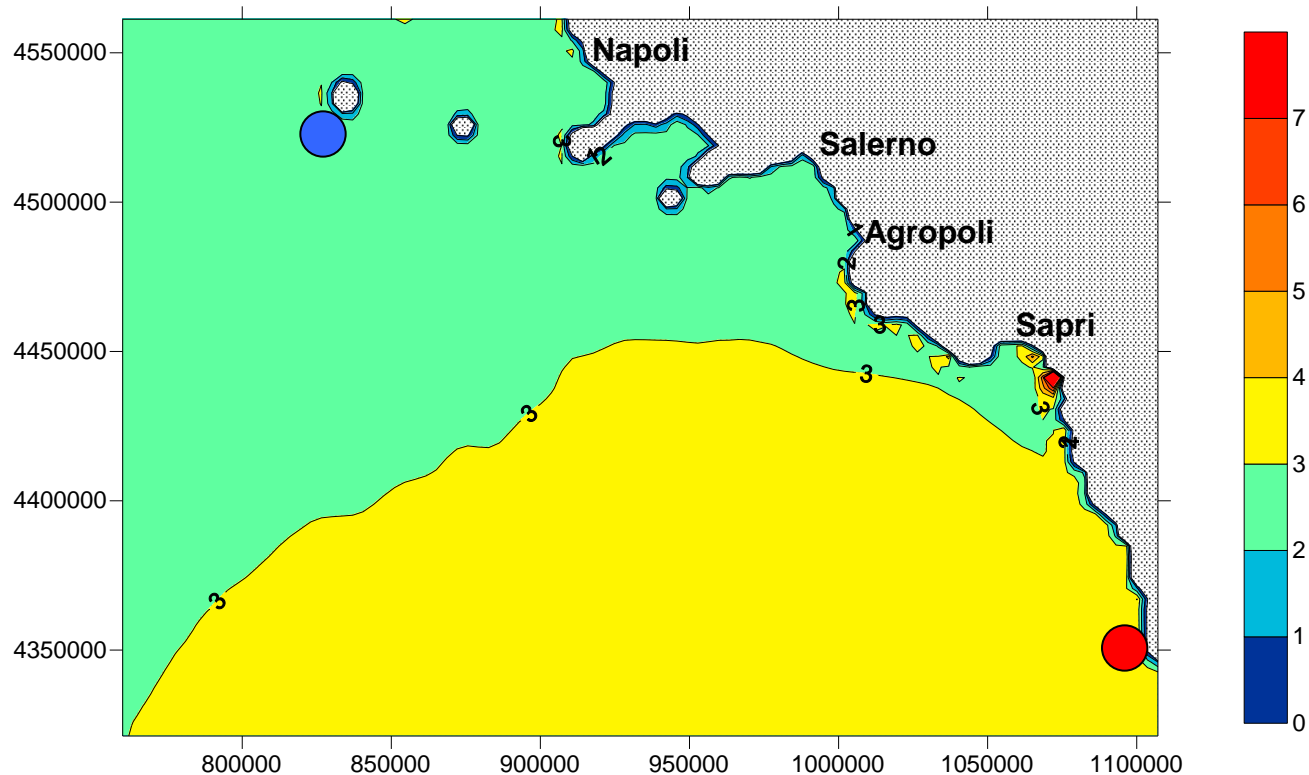


Hs ECMWF Sapri = 4.43 m
Vento ECMWF Sapri = 7.6 m/s
Direzione ECMWF Sapri = 265°
Hs Swan Sapri = 6 m
Hs ECMWF Agropoli = 5.7 m
Vento ECMWF Agropoli = 6.5 m/s
Direzione ECMWF Agropoli = 265°
Hs Swan Agropoli = 4.48 m

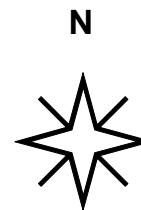


Rappresentazione delle Hs alle ore 18.00 del 29/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area grande

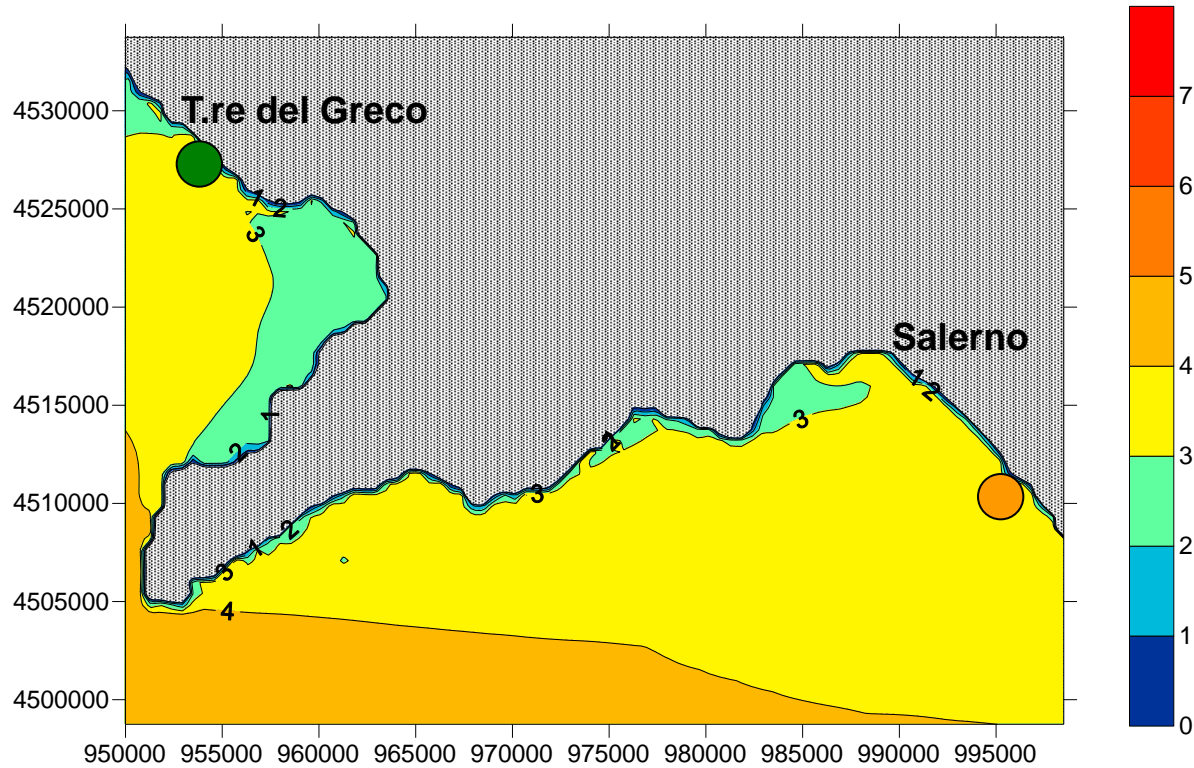
- Boa di Ponza
- Boa di Cetraro



Hs ECMWF Sapri = 3.3 m
Vento ECMWF Sapri = 6.2 m/s
Direzione ECMWF Sapri = 265°
Hs Swan Sapri = 4 m
Hs ECMWF Agropoli = 2.7 m
Vento ECMWF Agropoli = 5.6 m/s
Direzione ECMWF Agropoli = 295°
Hs Swan Agropoli = 3.4 m



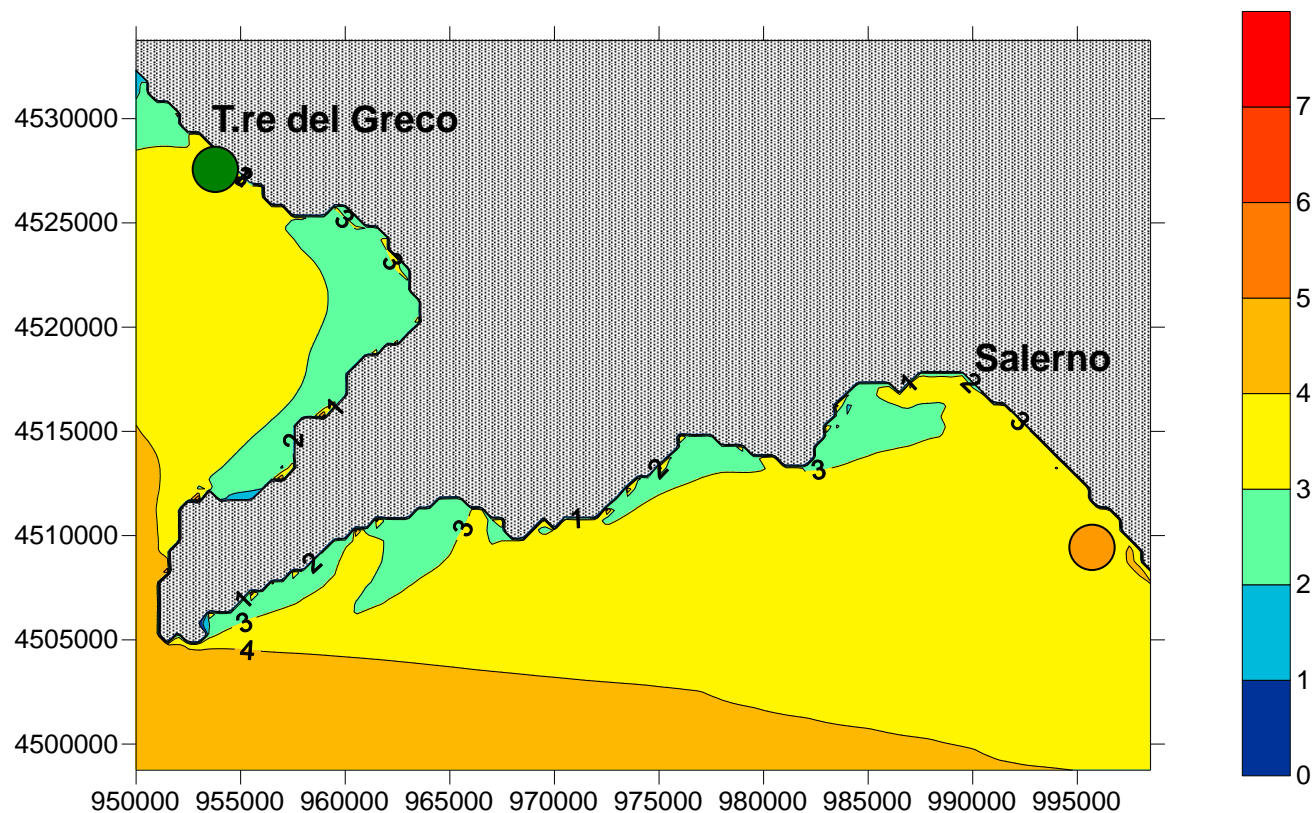
Rappresentazione delle Hs alle ore 18.00 del 28/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG1



Hs ECMWF Salerno = 5.51 m
Vento ECMWF Salerno = 7.22 m/s
Direzione ECMWF Salerno = 245°
Hs Swan Salerno = 3.7 m
Hs ECMWF Napoli = 4.5 m
Vento ECMWF Napoli = 7 m/s
Direzione ECMWF Napoli = 255°
Hs Swan Napoli = 3 m



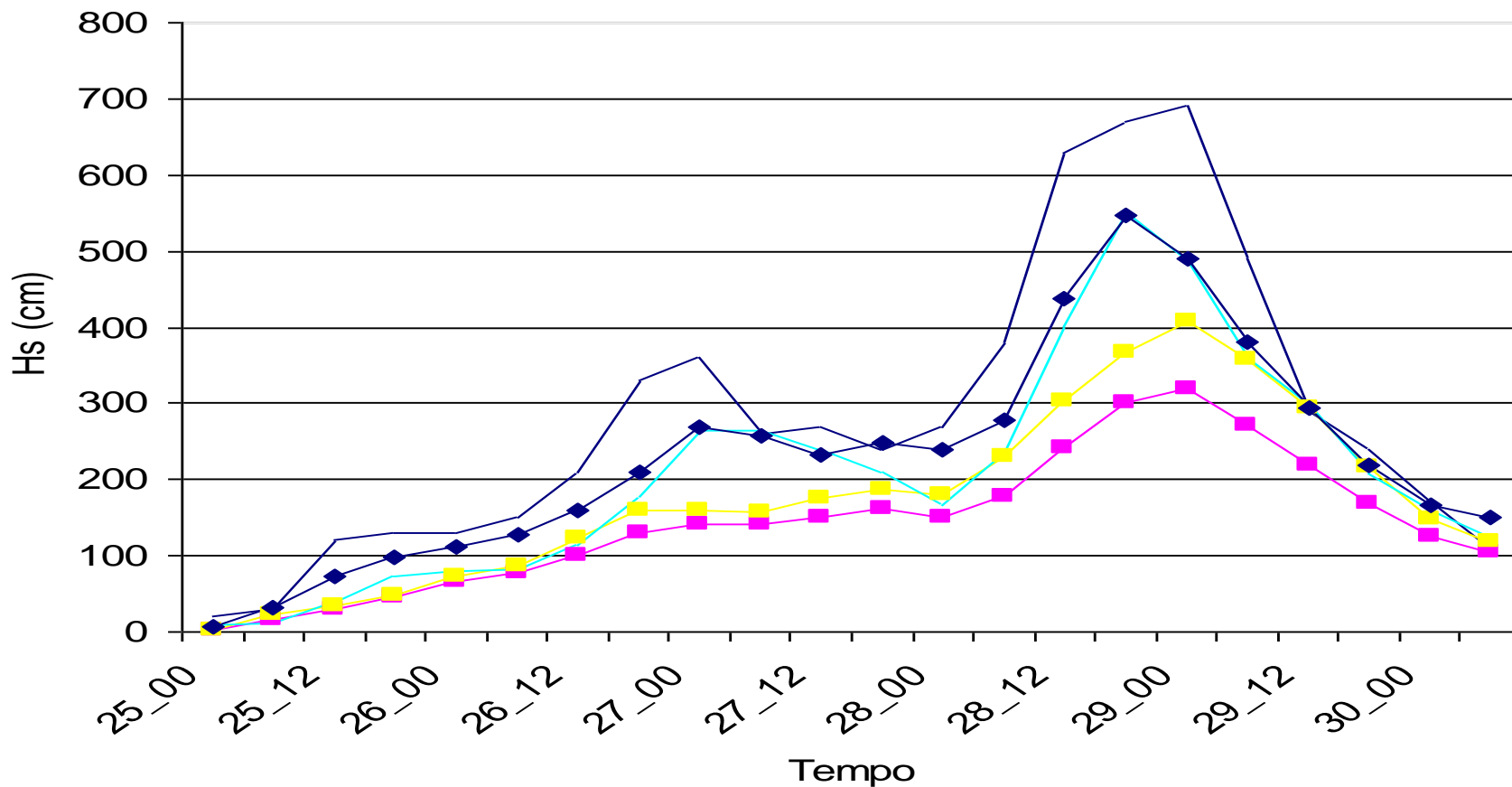
Rappresentazione delle Hs alle ore 00.00 del 29/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG1



Hs ECMWF Salerno = 5.18 m
Vento ECMWF Salerno = 5.27 m/s
Direzione ECMWF Salerno = 248°
Hs Swan Salerno = 3.2 m
Hs ECMWF Napoli = 4.8 m
Vento ECMWF Napoli = 4.7 m/s
Direzione ECMWF Napoli = 253°
Hs Swan Napoli = 3.2 m

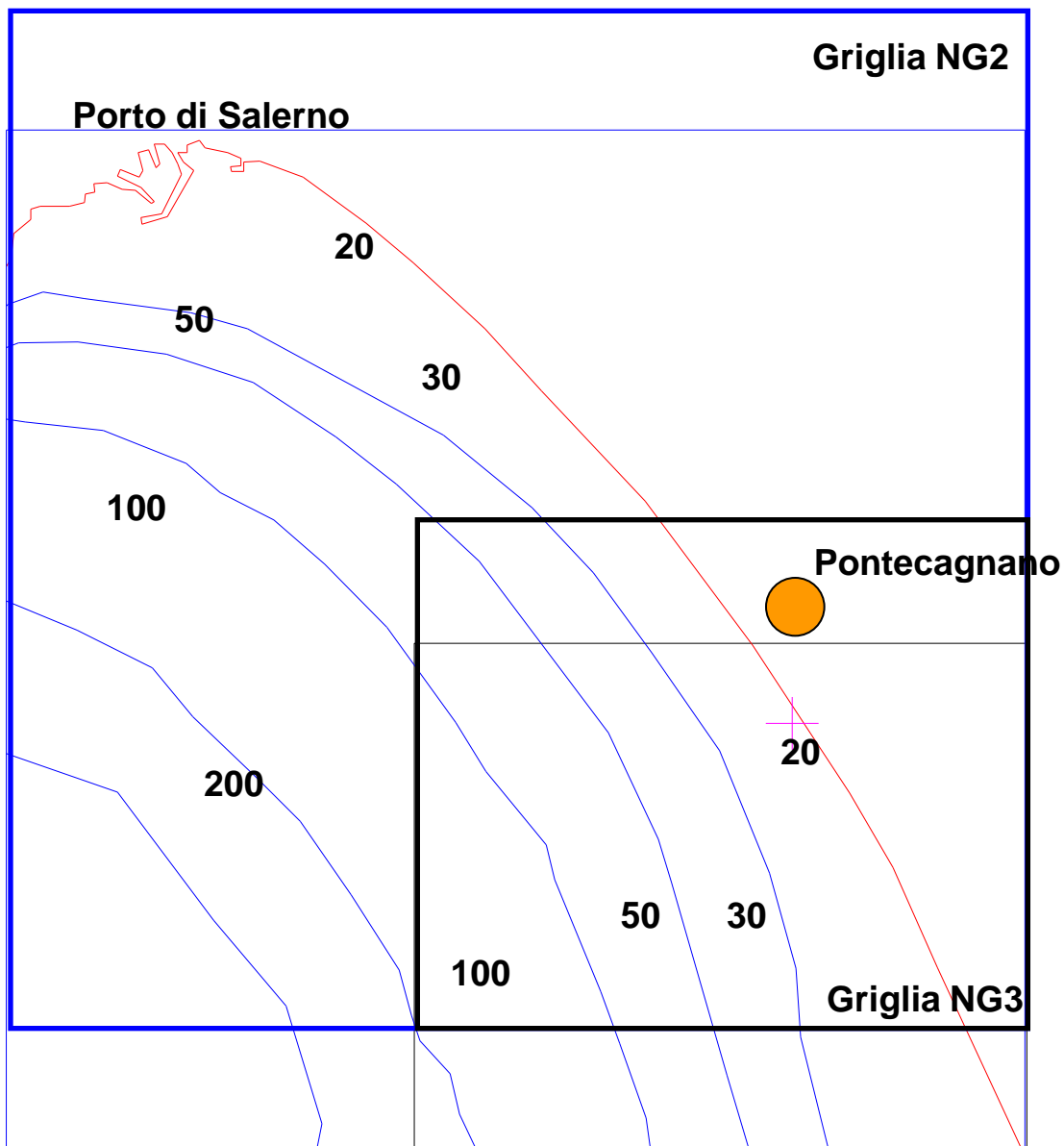


Confronto totale dati ogni 6 ore (Boa Ponza - dati ECMWF
prossimo a Capri - SWAN punti prossimi a Napoli e Salerno)
Area piccola NG1

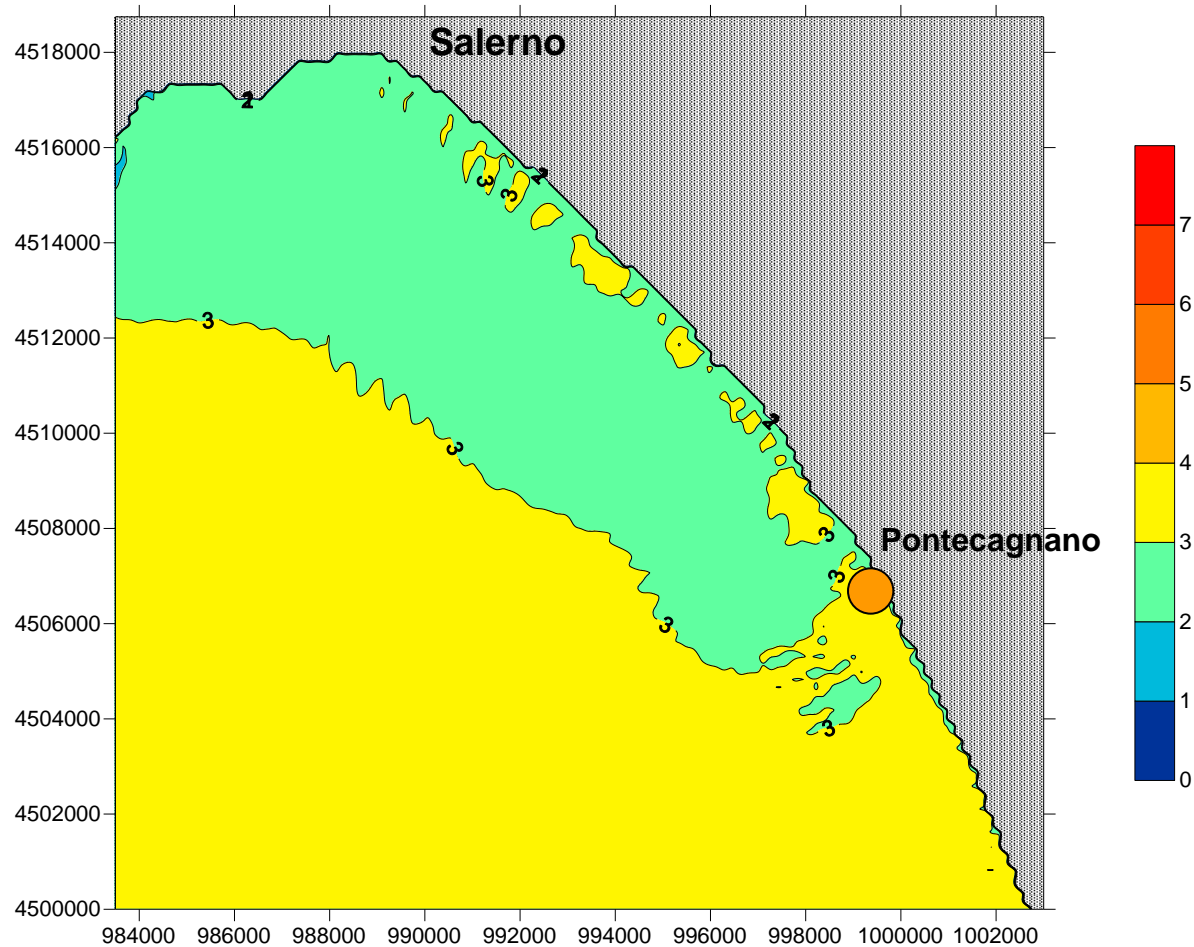


*E la cosa può continuare per avere una migliore risoluzione
innestando ulteriori aree*

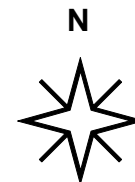
Sotto aree di calcolo per il codice SWAN NG2 e NG3



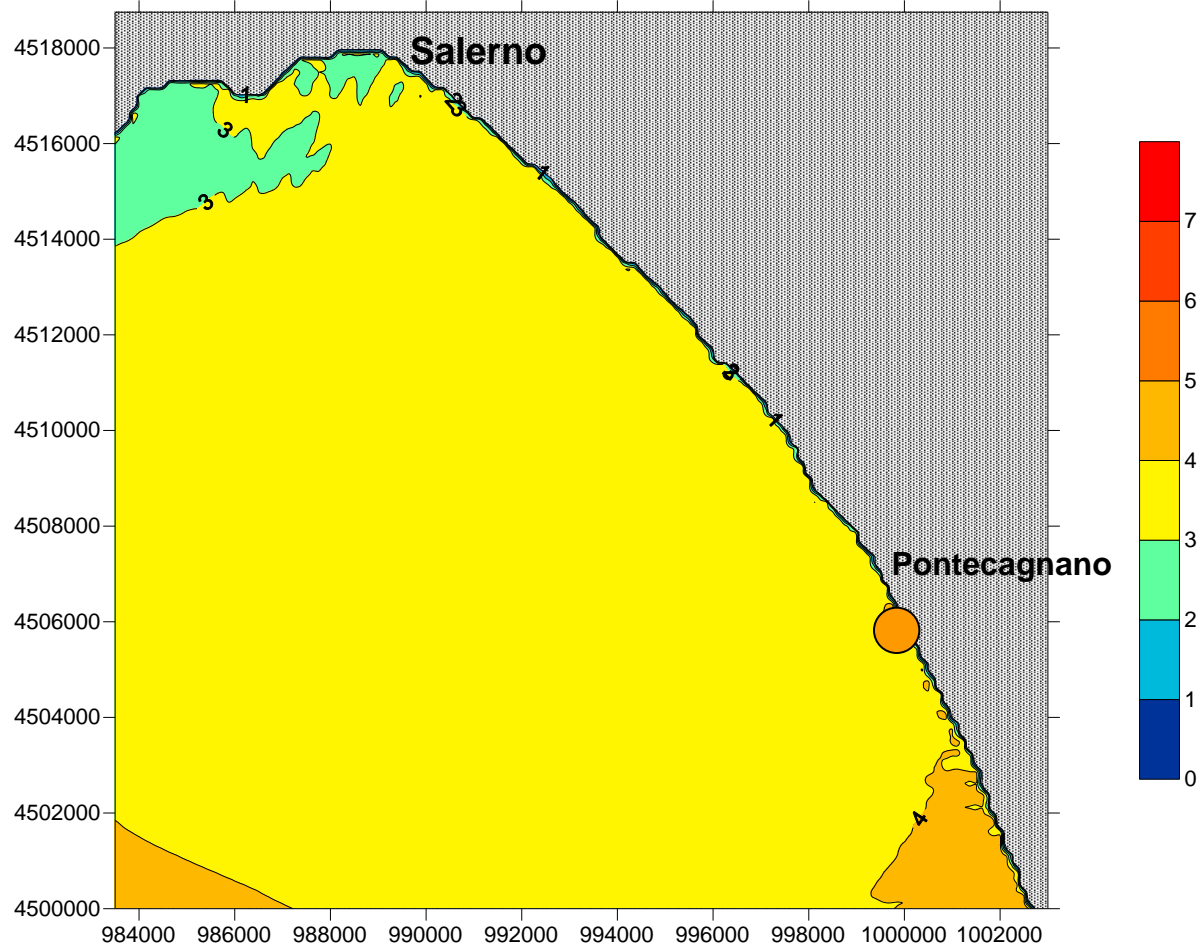
Rappresentazione delle Hs alle ore 18.00 del 28/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG2



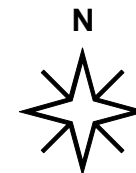
Hs ECMWF Salerno = 5.51 m
Vento ECMWF Salerno = 7.22 m/s
Direzione ECMWF Salerno = 245°
Hs Swan Pontecagnano = 4.06 m



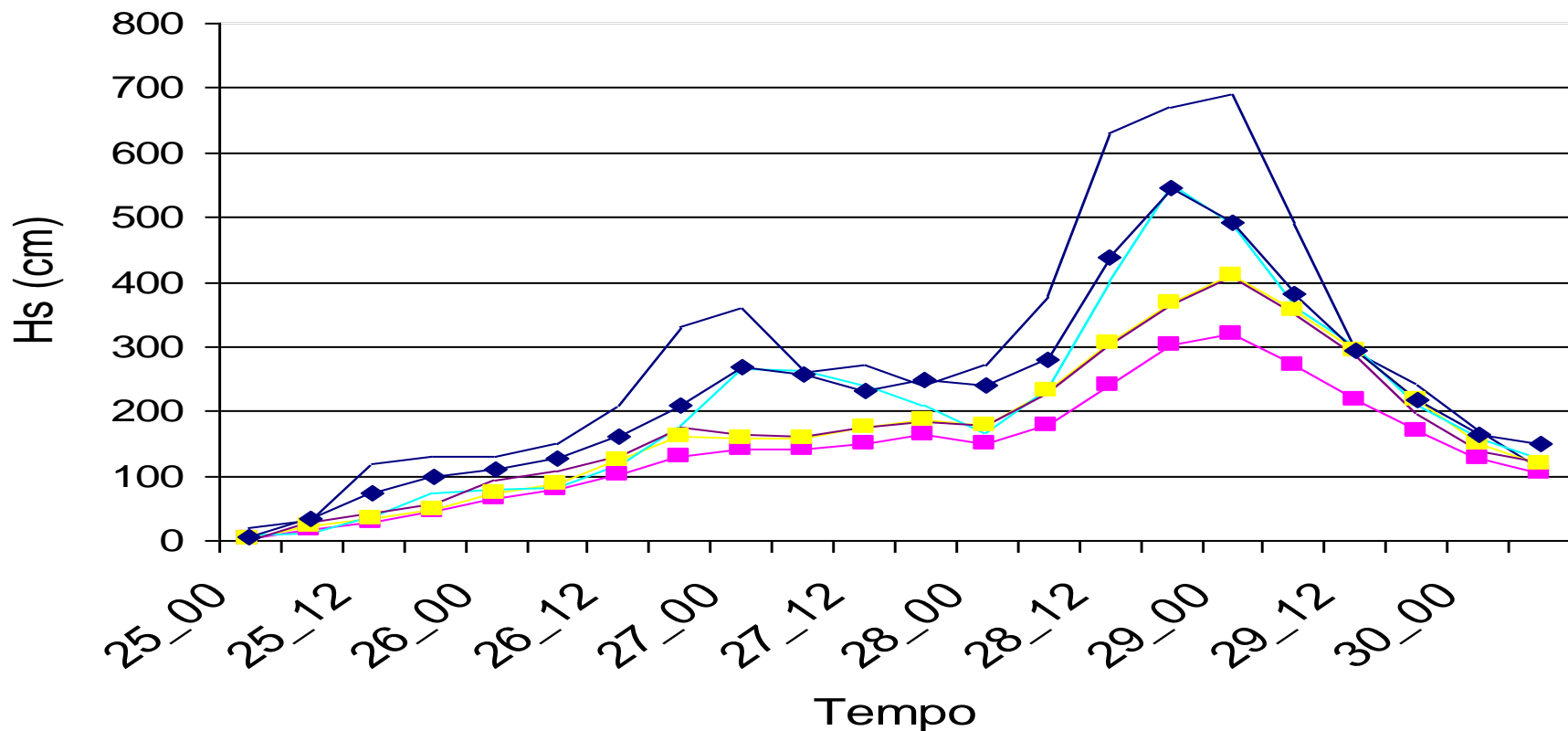
Rappresentazione delle Hs alle ore 00.00 del 29/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG2



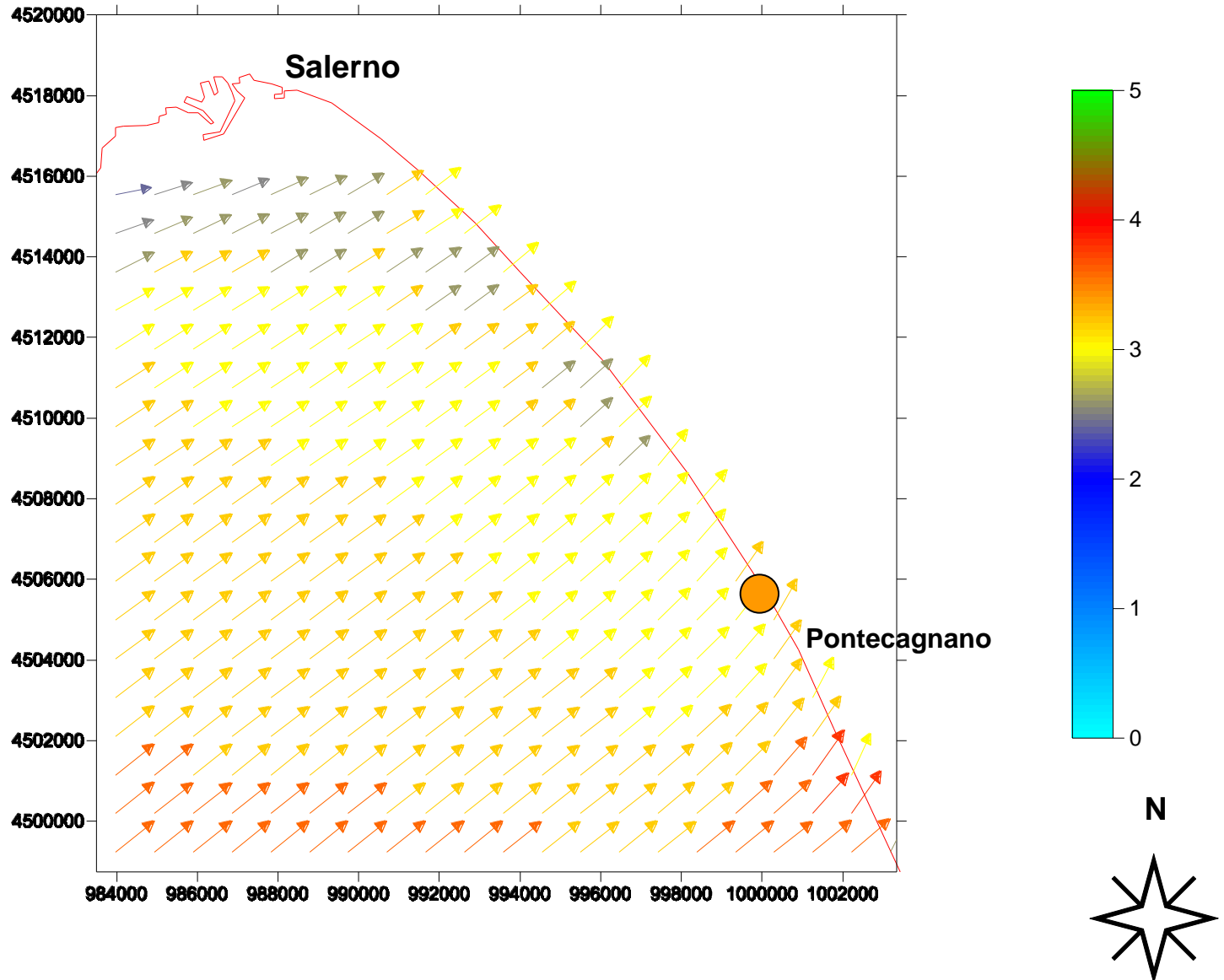
Hs ECMWF Salerno = 5.51 m
Vento ECMWF Salerno = 7.22 m/s
Direzione ECMWF Salerno = 245°
Hs Swan Pontecagnano = 3.50 m



Confronto dati (ogni 6 ore) tra la Boa Ponza, i dati ECMWF del punto prossimo a Capri, i dati dei punti prossimi a T.re Del Greco e Pontecagnano - Area piccola NG2



Rappresentazione vettoriale delle Hs alle ore 18.00 del 28/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG2



Rappresentazione vettoriale delle Hs alle ore 00.00 del 29/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG2

