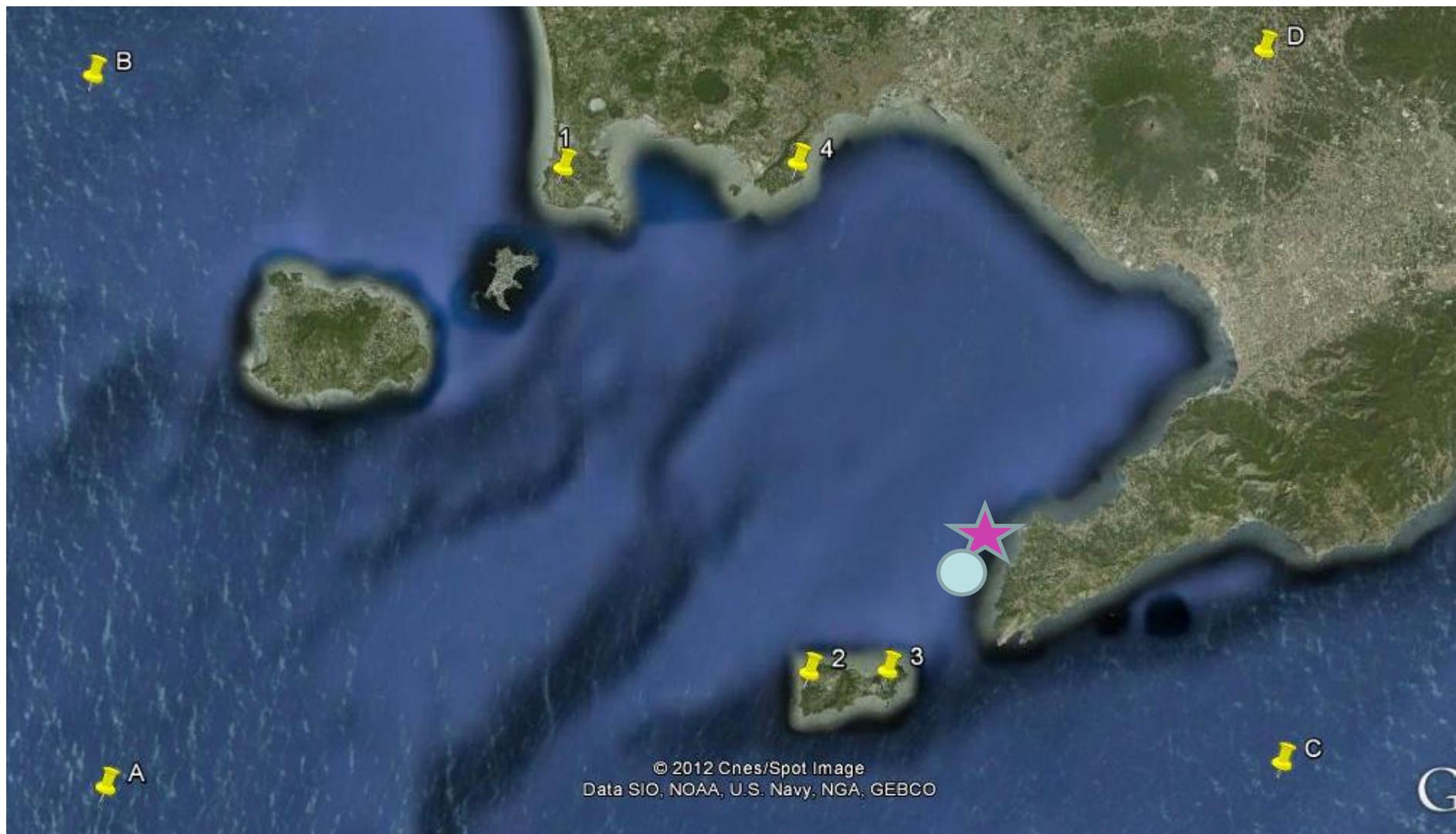


Nettuno CNMCA – SWAN

Area di studio e localizzazione di punti anomali

Posizionamento Boa Cugri

Posizionamento punto di confronto

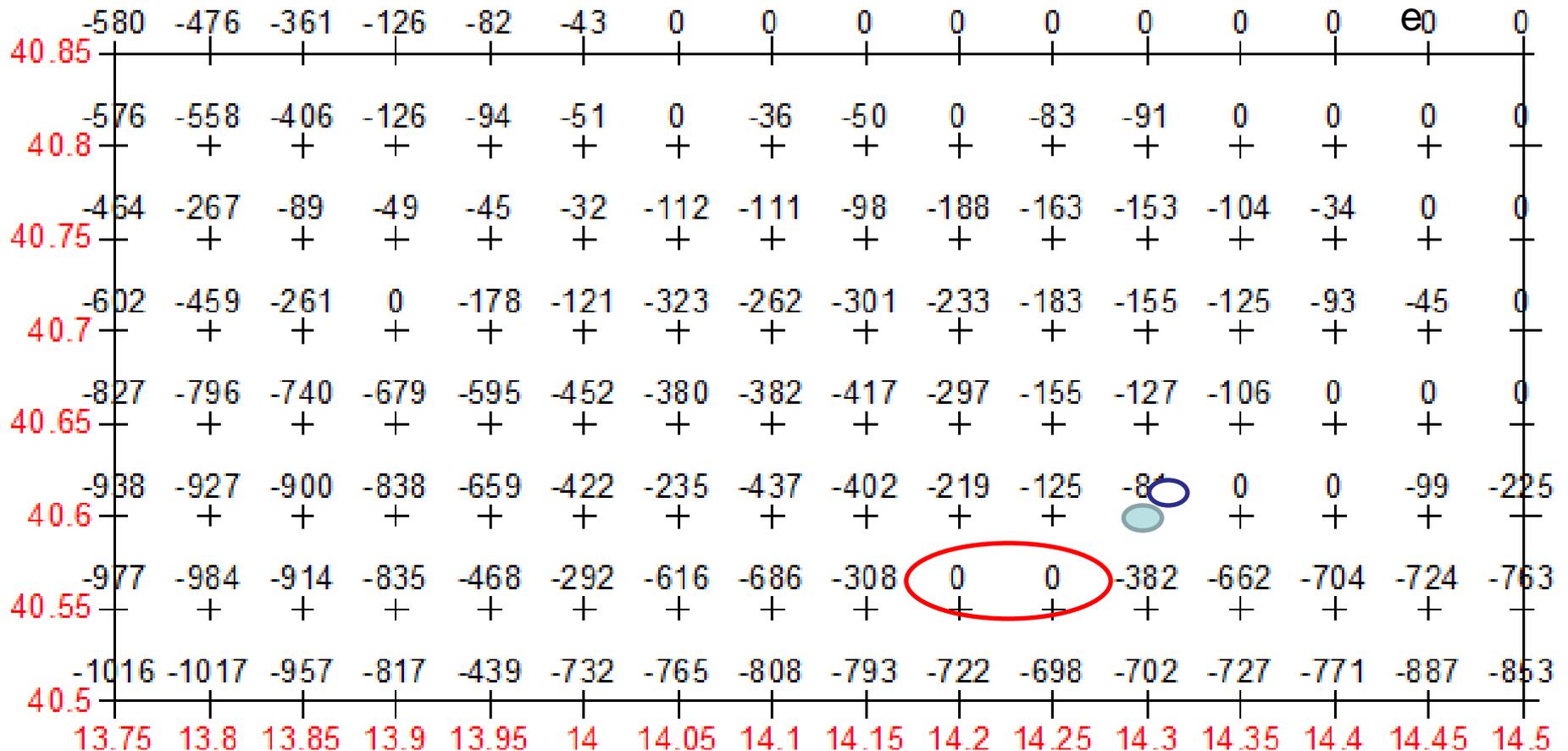


Griglia batimetrica Nettuno/SWAN



Isola che non c'è

-  Punto Nettuno
-  Punto Boa
-  CUGRI/Parthenop



Hs Nettuno

M. Procida Posillipo

	13.75	13.80	13.85	13.90	13.95	14.00	14.05	14.10	14.15	14.20	14.25	14.30	14.35	14.40	14.45	14.50
40.85	1.33	1.31	1.31	1.28	1.34	1.27	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40.80	1.33	1.30	1.27	1.20	1.35	1.35	1.34	1.36	1.37	1.35	1.30	1.22	1.09	0.00	0.00	0.00
40.75	1.34	1.29	1.22	0.99	1.32	1.35	1.37	1.39	1.41	1.40	1.36	1.30	1.19	1.05	0.00	0.00
40.70	1.37	1.32	1.21	0.00	1.32	1.38	1.42	1.43	1.44	1.44	1.41	1.36	1.28	1.13	0.54	0.00
40.65	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.43	1.44	1.45	1.46	1.46	1.45	1.42	1.37	1.26	0.00	0.00
40.60	1.41	1.41	1.41	1.41	1.42	1.42	1.43	1.44	1.46	1.47	1.47	1.47	1.45	1.43	1.39	1.37
40.55	1.40	1.40	1.40	1.41	1.41	1.41	1.42	1.44	1.45	1.46	1.46	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41
40.50	1.39	1.39	1.40	1.40	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.46	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.46

Griglia batimetrica

Isola di Capri

Boa CUGRI

	-580	-476	-361	-126	-82	-43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.85							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.8							0	-36	-50	0	-83	-91	0	0	0	0
40.75							-112	-111	-98	-188	-163	-153	-104	-34	0	0
40.7							-323	-262	-301	-233	-183	-155	-125	-93	-45	0
40.65							-380	-382	-417	-297	-155	-127	-106	0	0	0
40.6							-235	-437	-402	-219	-125	-81	0	0	-99	-225
40.55							-616	-686	-308	0	0	-382	-662	-704	-724	-763
40.5							-765	-808	-793	-722	-698	-702	-727	-771	-887	-853
	13.75	13.8	13.85	13.9	13.95	14	14.05	14.1	14.15	14.2	14.25	14.3	14.35	14.4	14.45	14.5

Anomalie presenti per Dir

M. Procida
Posillipo

	13.75	13.80	13.85	13.90	13.95	14.00	14.05	14.10	14.15	14.20	14.25	14.30	14.35	14.40	14.45	14.50
40.85	175.66	176.44	176.19	171.94	169.61	170.95	176.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40.80	174.92	176.52	177.06	169.14	164.88	165.76	167.16	169.45	171.96	174.44	177.47	181.96	188.91	0.00	0.00	0.00
40.75	173.64	176.45	179.88	166.86	161.48	164.60	167.01	168.59	170.47	172.55	175.08	178.23	183.48	191.67	0.00	0.00
40.70	171.08	174.09	181.00	0.00	160.36	165.01	167.20	168.51	169.59	170.82	172.59	175.13	179.17	186.63	217.80	0.00
40.65	166.45	166.79	167.15	167.51	167.83	168.07	168.24	168.42	168.70	169.19	170.06	171.57	174.20	179.52	0.00	0.00
40.60	165.59	165.90	166.24	166.59	166.91	167.16	167.34	167.46	167.57	167.70	167.95	168.42	169.27	170.70	172.94	175.09
40.55	164.82	165.11	165.43	165.77	166.09	166.36	166.57	166.73	166.91	167.16	167.61	168.27	169.10	170.20	171.52	173.03
40.50	164.05	164.31	164.59	164.90	165.19	165.42	165.58	165.66	165.76	165.93	166.26	166.79	167.48	168.36	169.47	170.78

Isola di Capri

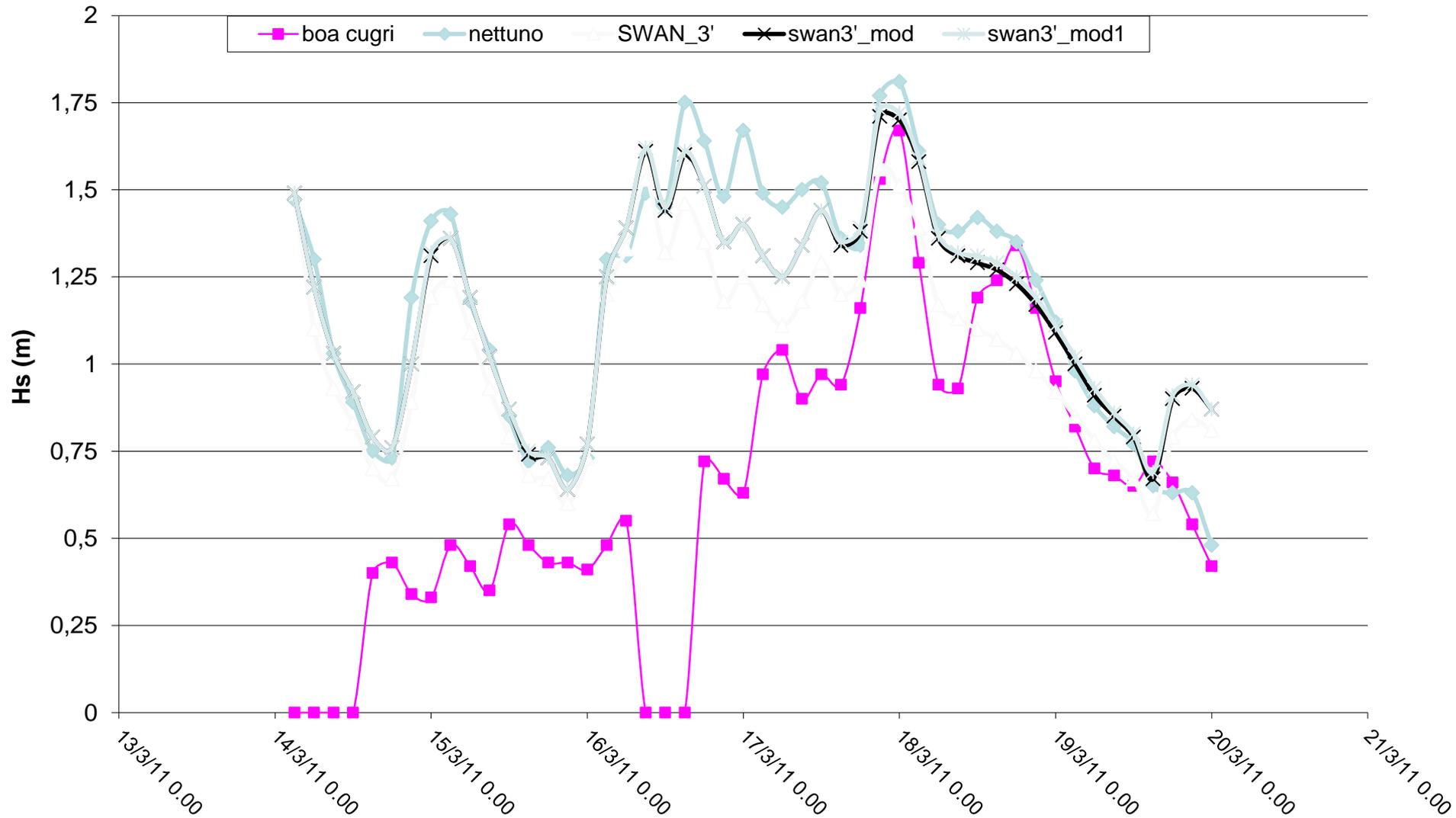
Boa CUGRI

	-580	-476	-361	-126	-82	-43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.85							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.8	-576	-558	-406	-126	-94	-51	0	-36	-50	0	-83	-91	0	0	0	0
40.75	-464	-267	-89	-49	-45	-32	-112	-111	-98	-188	-163	-153	-104	-34	0	0
40.7	-602	-459	-261	0	-178	-121	-323	-262	-301	-233	-183	-155	-125	-93	-45	0
40.65	-827	-796	-740	-679	-595	-452	-380	-382	-417	-297	-155	-127	-106	0	0	0
40.6	-938	-927	-900	-838	-659	-422	-235	-437	-402	-219	-125	-81	0	0	-99	-225
40.55	-977	-984	-914	-835	-468	-292	-616	-686	-308	0	0	-382	-662	-704	-724	-763
40.5	-1016	-1017	-957	-817	-439	-732	-765	-808	-793	-722	-698	-702	-727	-771	-887	-853
	13.75	13.8	13.85	13.9	13.95	14	14.05	14.1	14.15	14.2	14.25	14.3	14.35	14.4	14.45	14.5

Confronto dati Nettuno con dati boa Cugri e SWAN3' modificata la batimetria (senza Capri e Pozzuoli)

Swan 3' mod rappresenta il caso senza capri

Swan 3' mod1 rappresenta il caso senza capri e pozzuoli



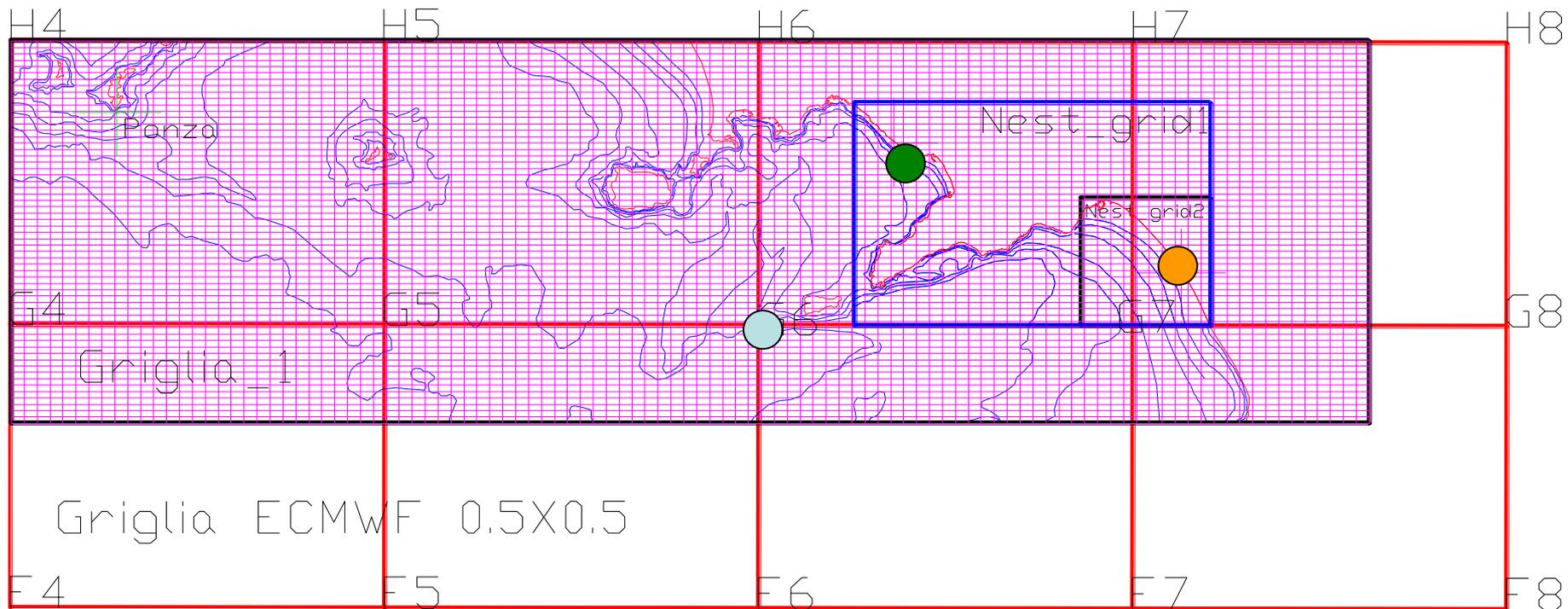


REGIONE CAMPANIA
Settore Programmazione Interventi di Protezione Civile
sul territorio
P.O.R. Campania 2000 ÷ 2006
Misura 1.6 Attività a.6 –Gli scenari di rischio di erosione
delle coste e relativi modelli

Back-Analisi dell'evento del Dicembre 1999

- **Modellazione del moto ondoso per le coste campane dell' evento del dicembre 1999**
- 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
- 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 sulla costa Salernitana considerando **una griglia e due sotto-griglie**
- Condizioni al contorno del moto ondoso in prossimità dei limiti della griglia SWAN: 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 inoltre 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 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.
-

Confronto tra la griglia Swan e la Griglia ECMWF



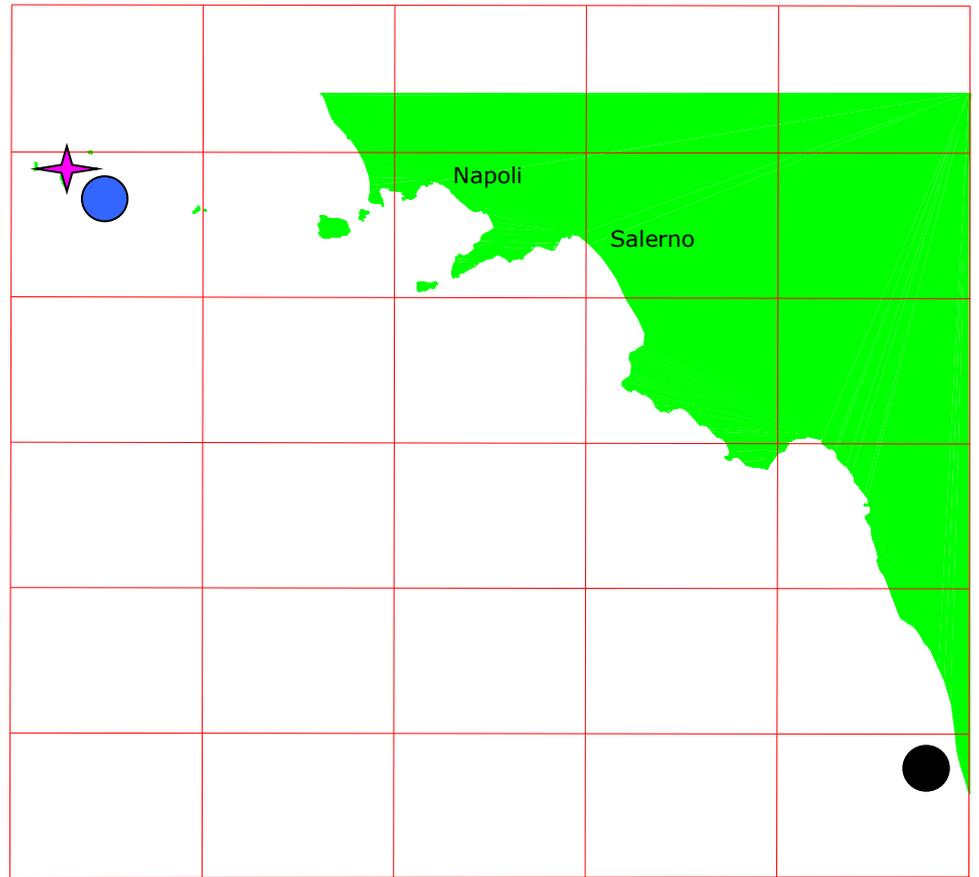
N



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

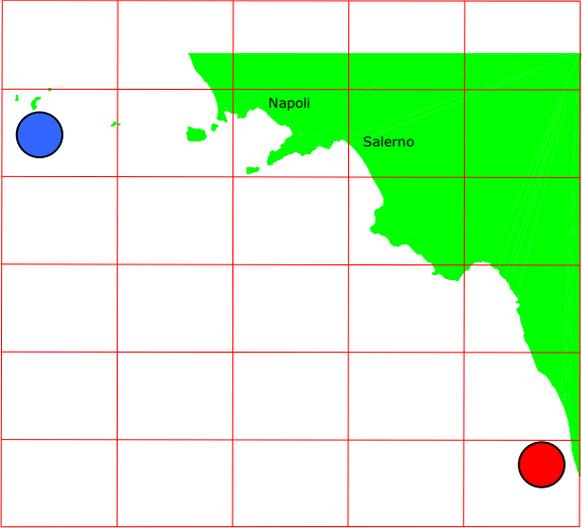


- Le figure seguenti si riferiscono alla riproduzione dell'evento alle ore 18:00 del 28 Dicembre 1999 e alle ore 00:00 del 29 Dicembre 1999 che secondo il modello ha portato al valore massimo delle altezze d'onda con valori che variano tra i 4.5 metri ed i 6 metri.
-
-
-
- Per tale griglia, denominata 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:

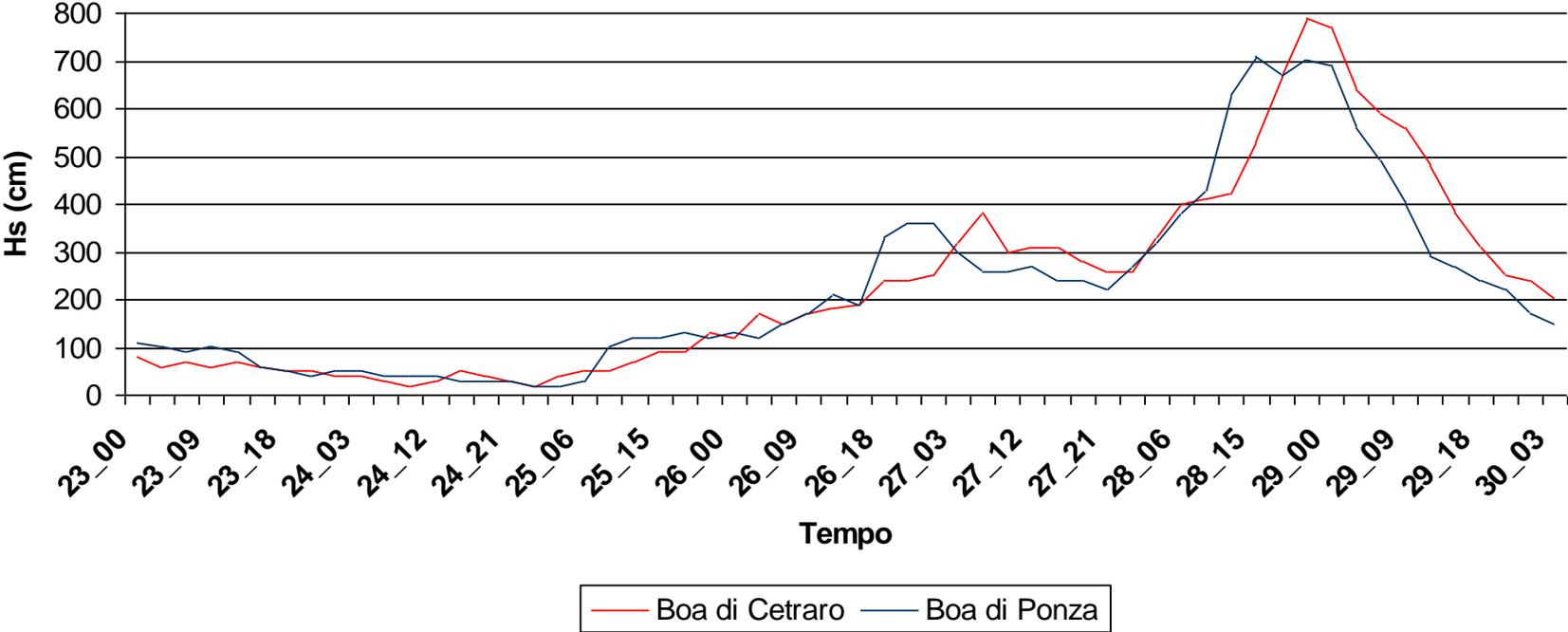


Origine dei dati:

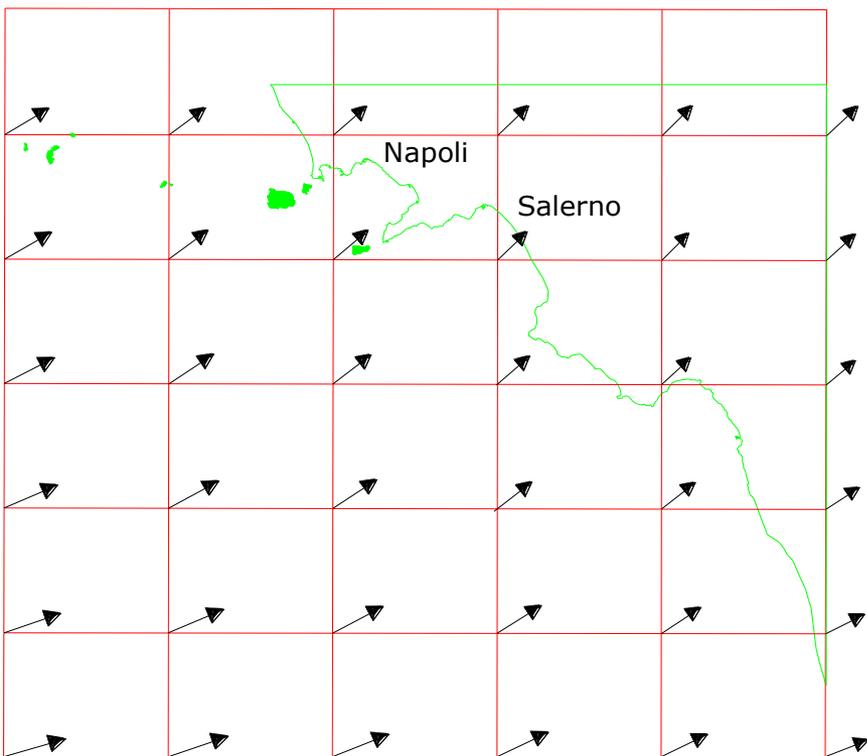
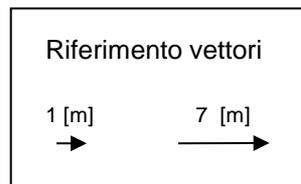
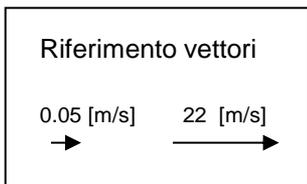
-  Dati Anemometro di Ponza
-  Dati RON della Boa di Ponza
-  Dati RON della Boa di Cetraro
-  Dati griglia ECMWF



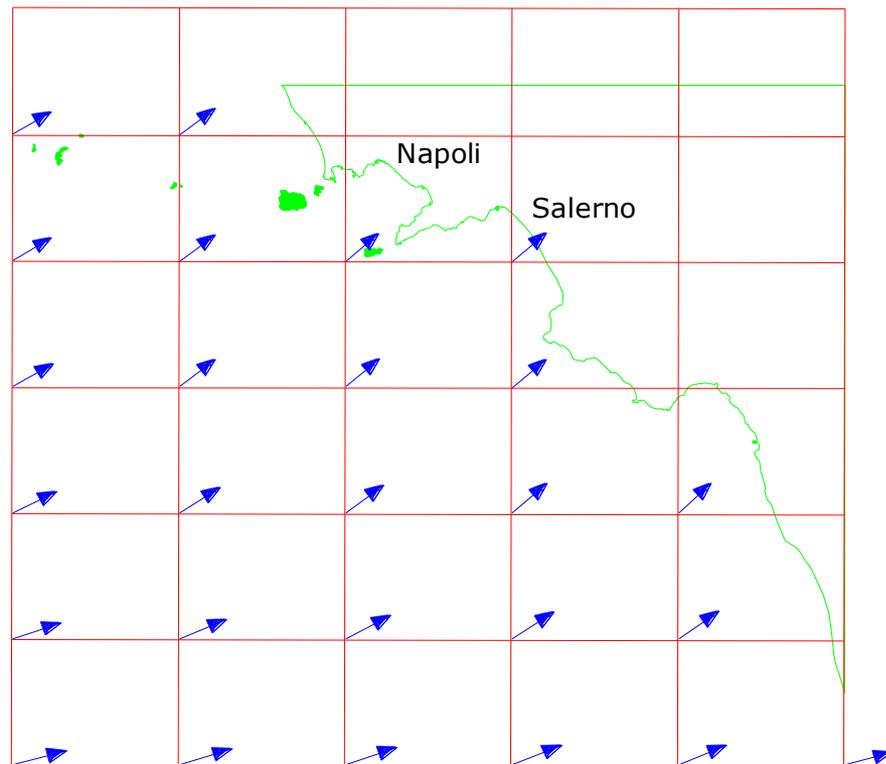
Confronto Boe di Ponza e Cetraro



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



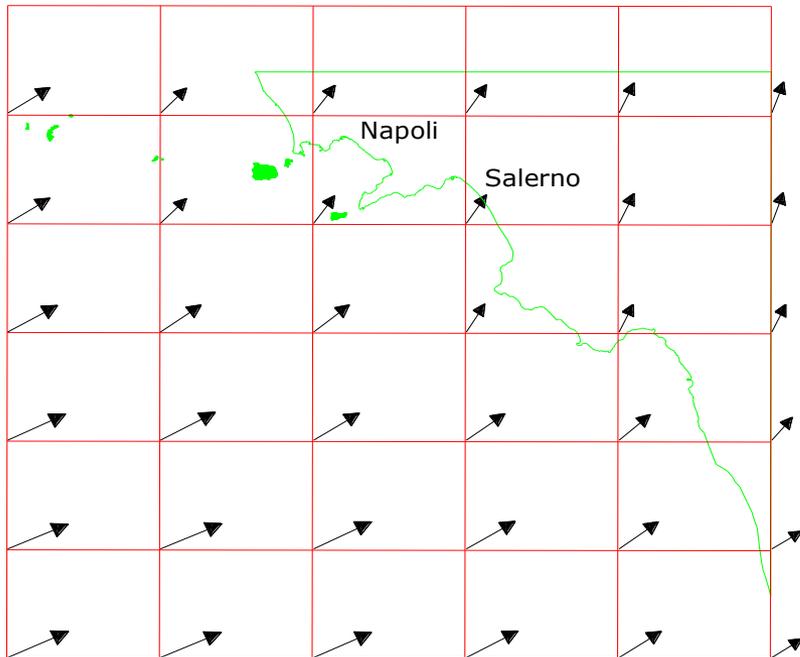
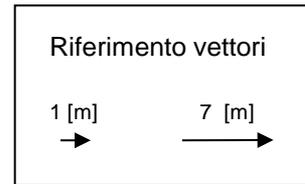
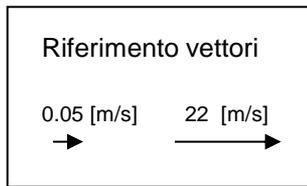
Vento



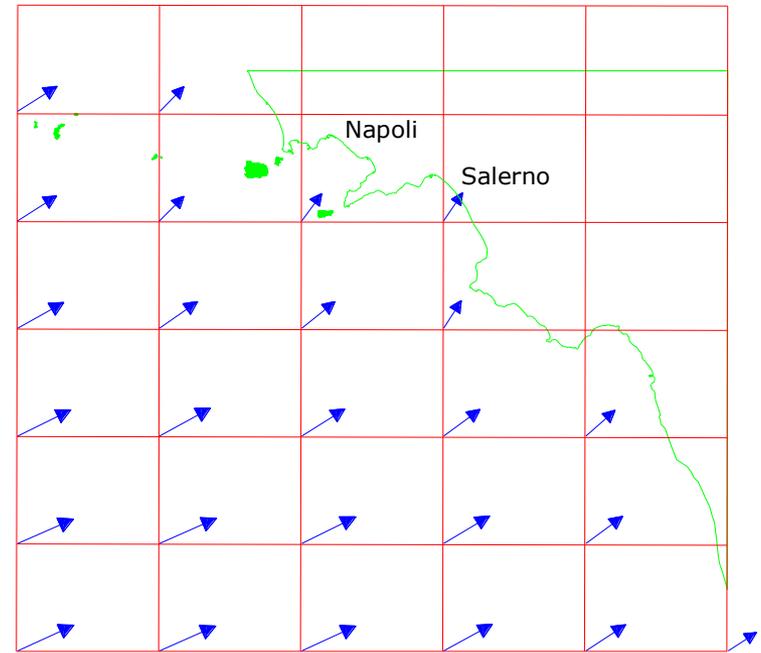
Onde



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



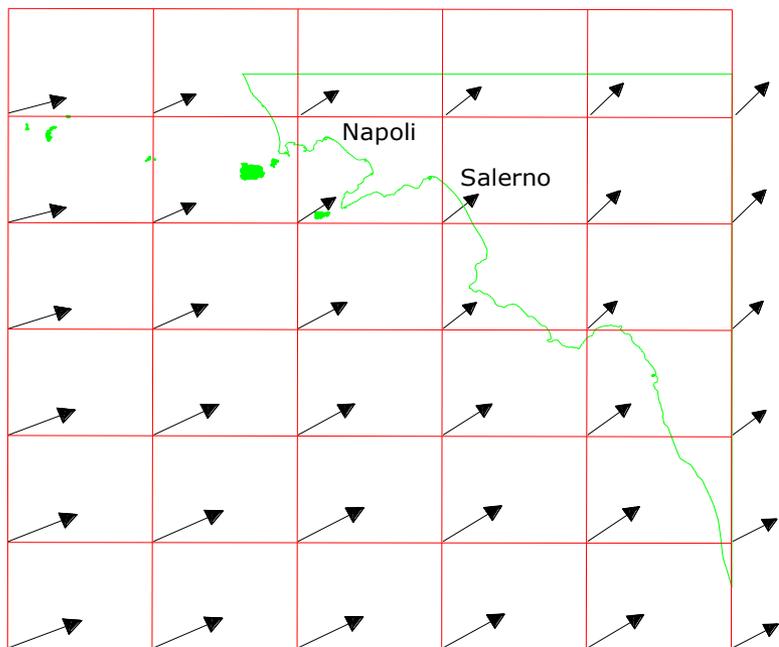
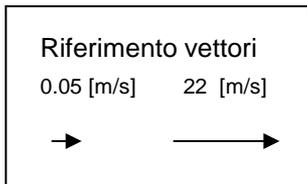
Vento



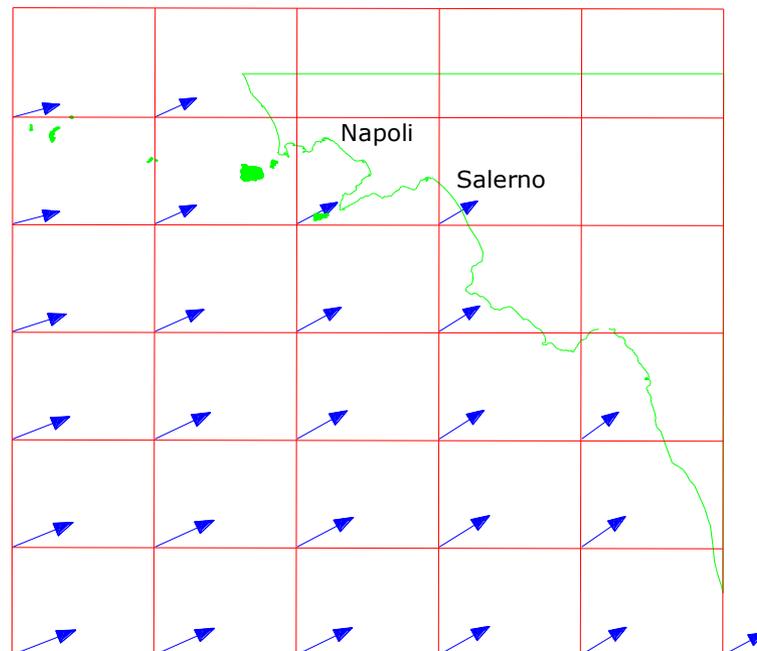
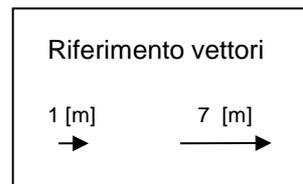
Onde



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

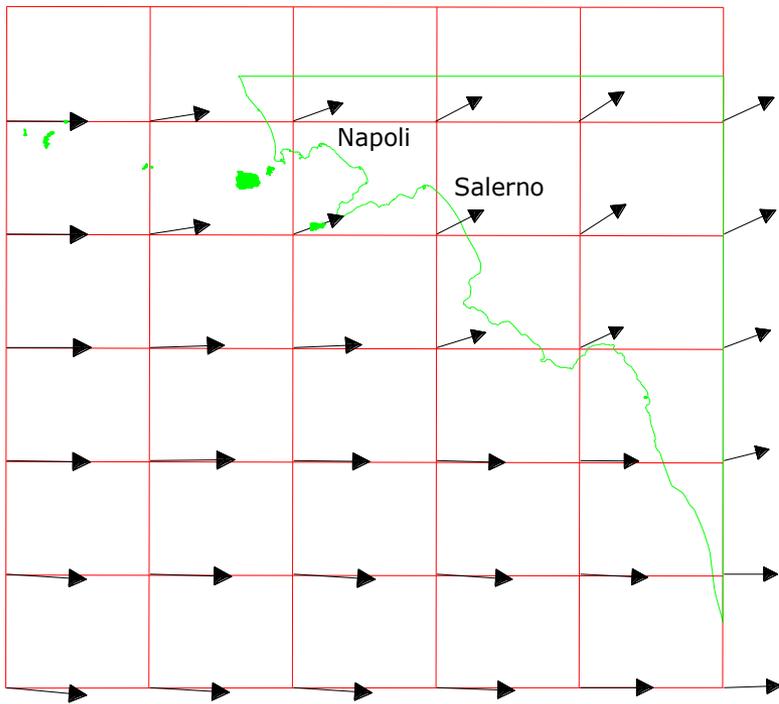
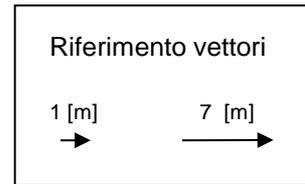
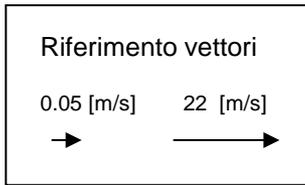


Vento

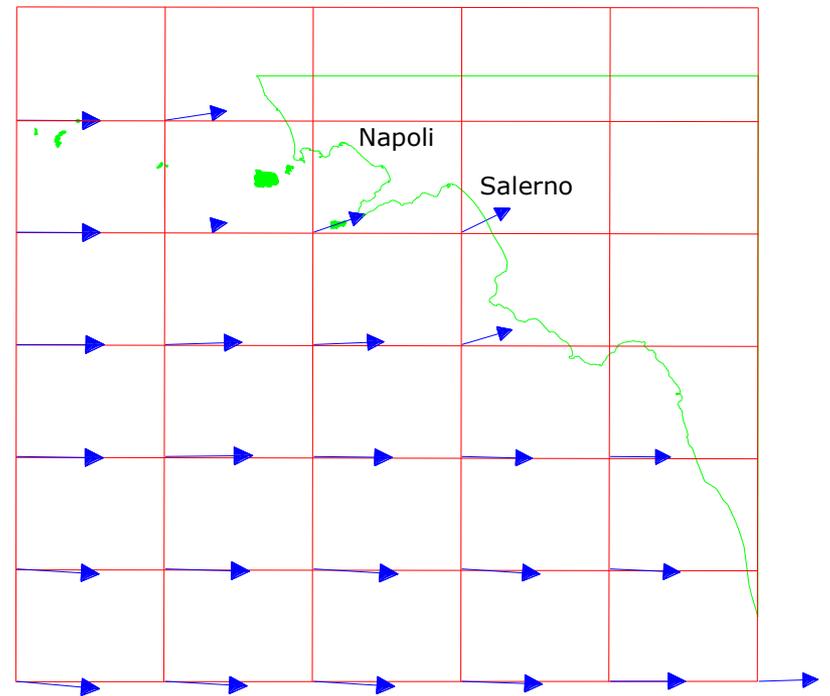


Onde

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



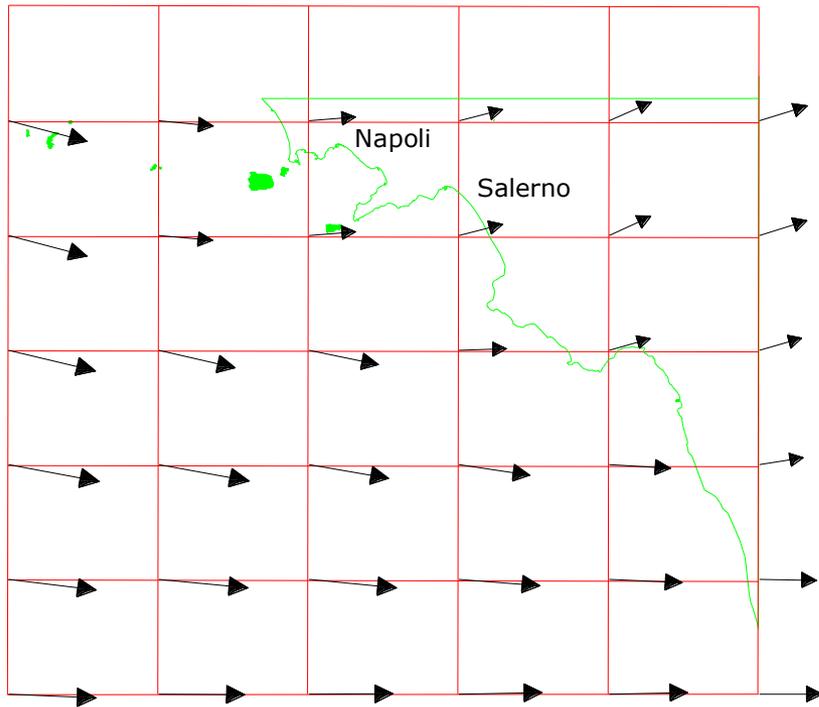
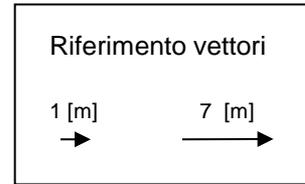
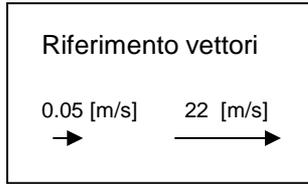
Vento



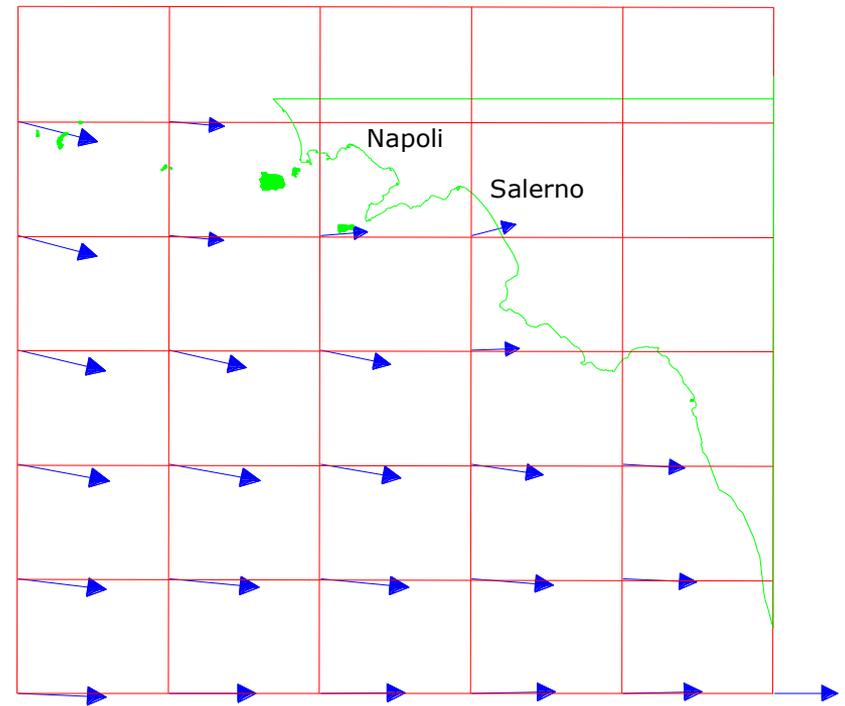
Onde



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



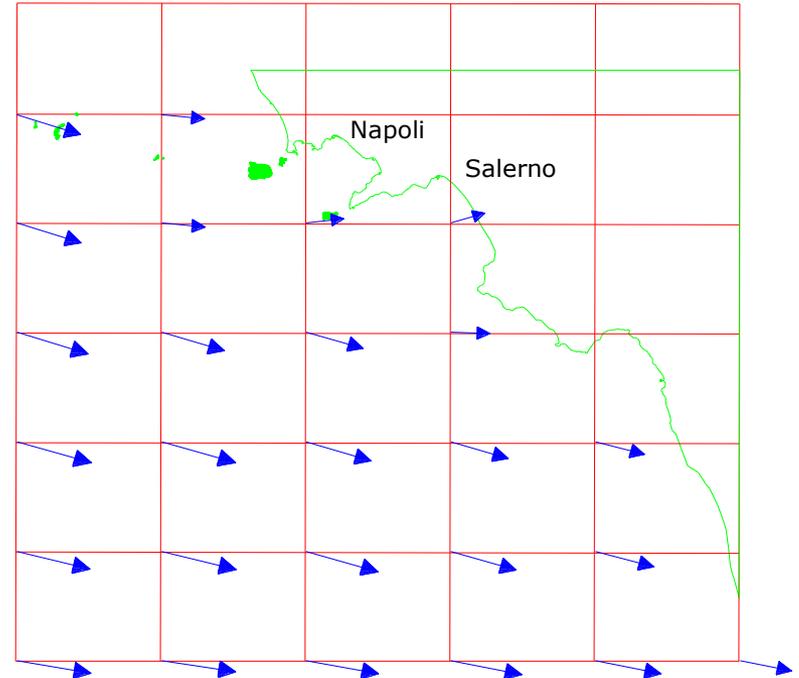
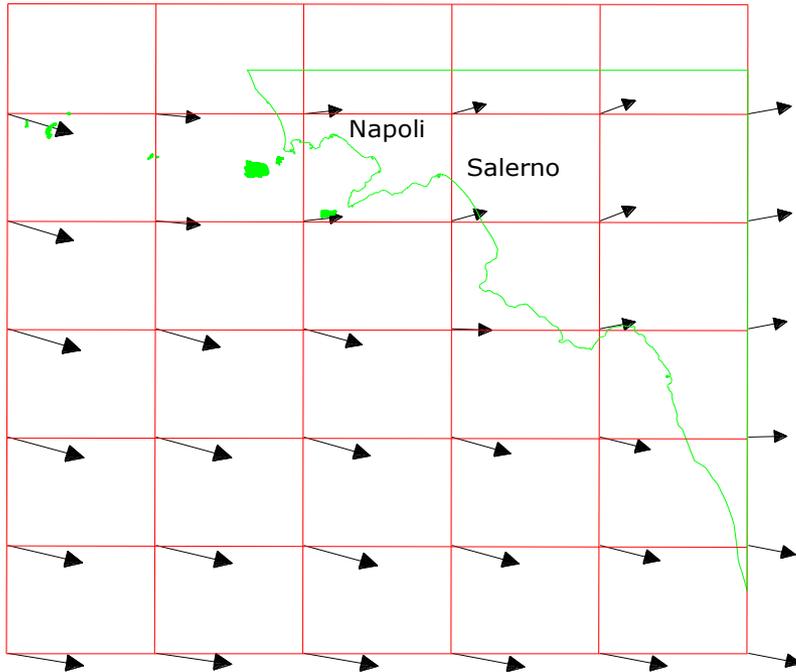
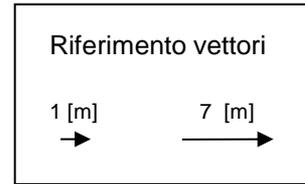
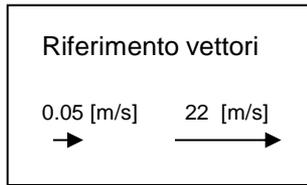
Vento



Onde



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



Vento

Onde

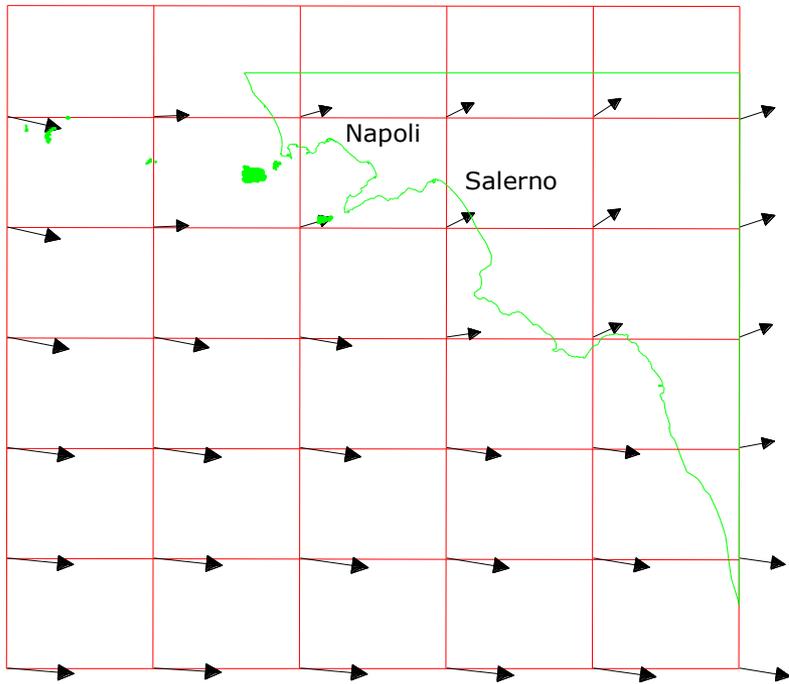
Intensità e direzione nel giorno 29-12-1999 alle ore 06:00

Riferimento vettori

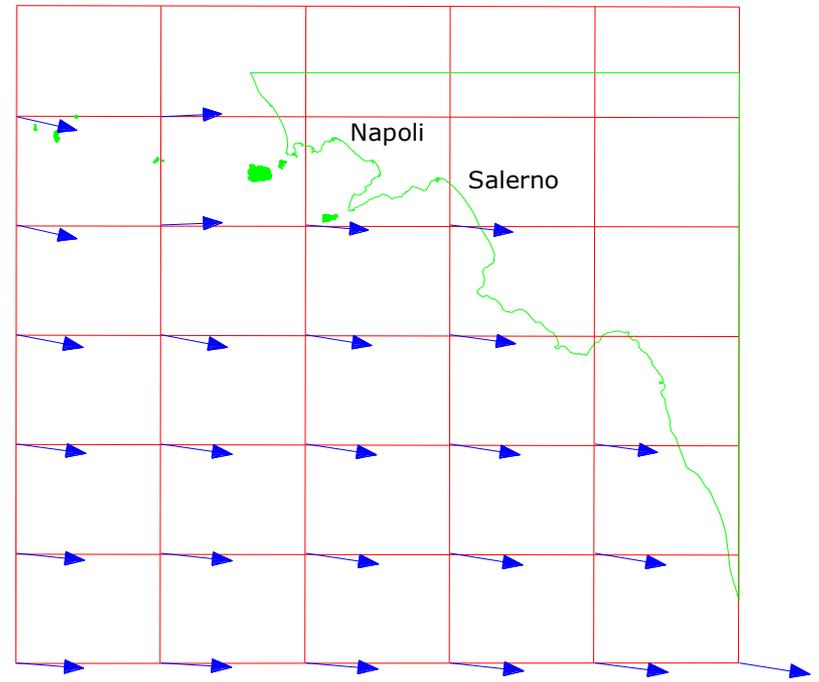
0.05 [m/s] 22 [m/s]

Riferimento vettori

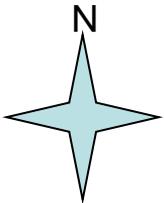
1 [m] 7 [m]



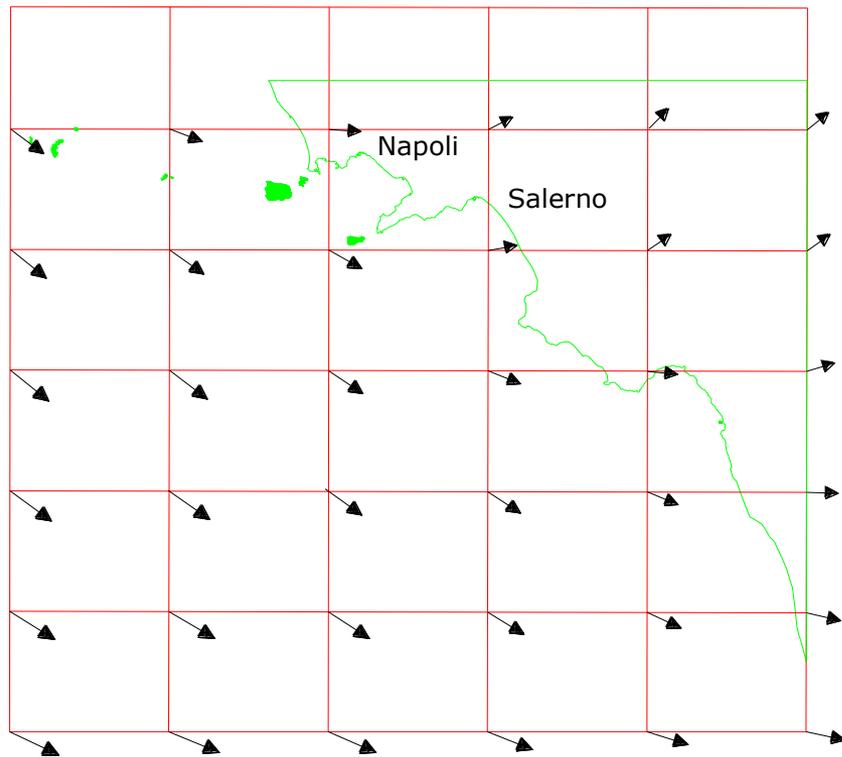
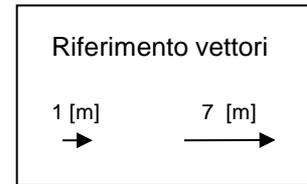
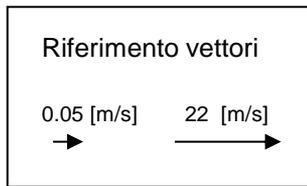
Vento



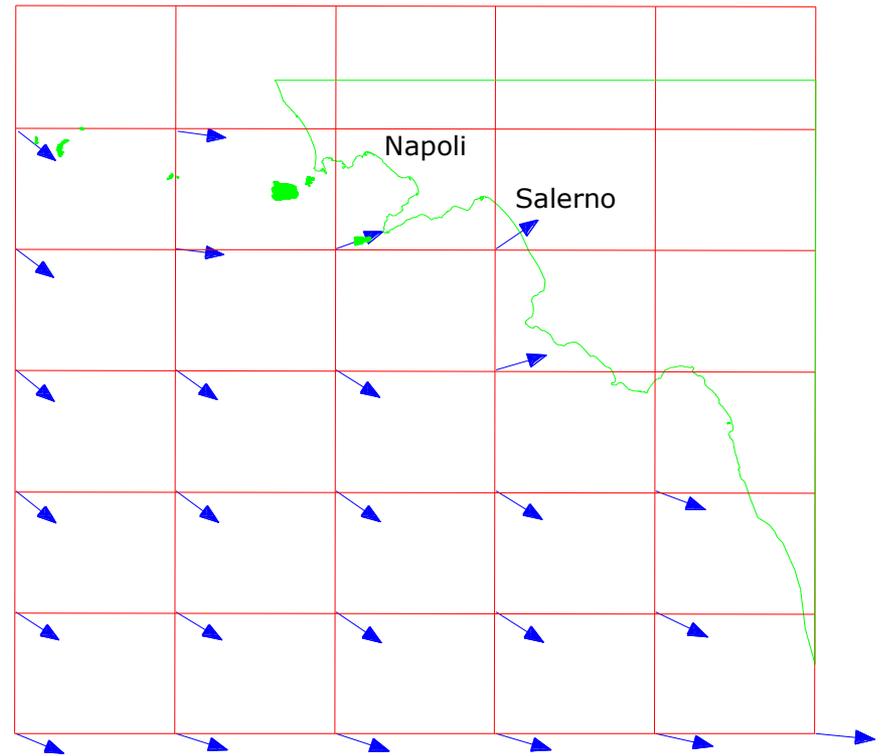
Onde



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

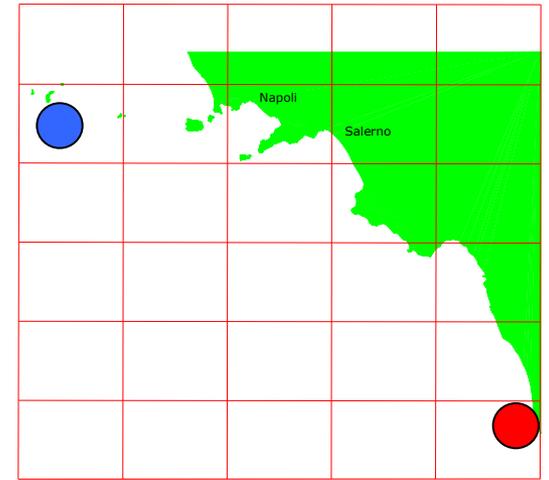


Vento

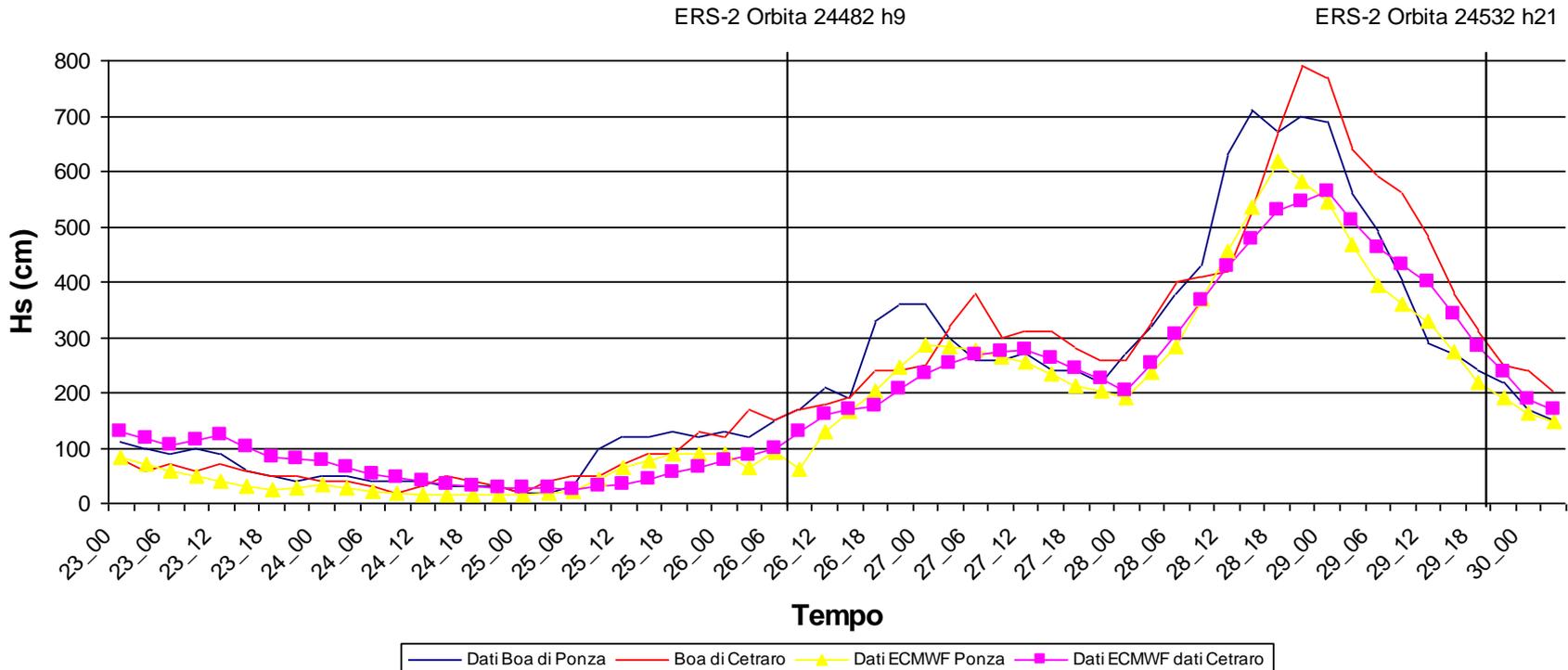


Onde



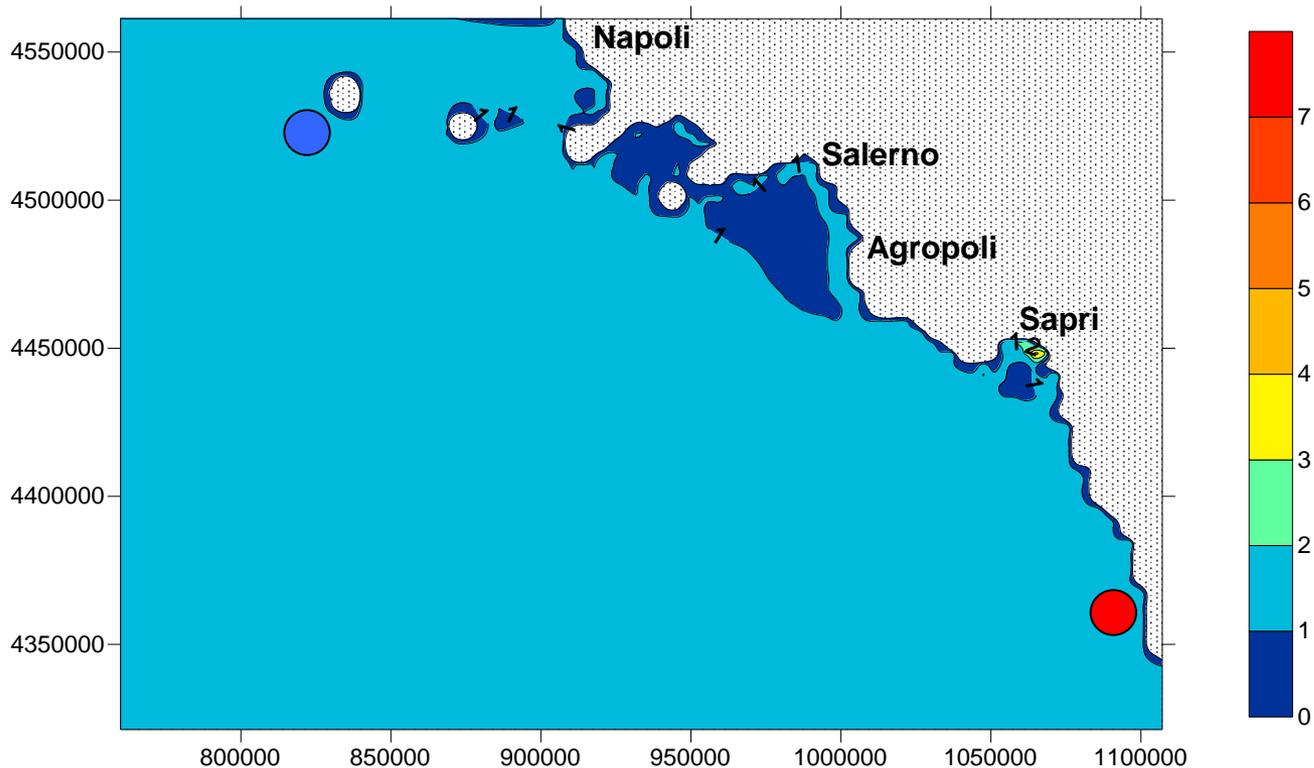


Confronto triorario dati ondametrici Boe (Ponza e Cetraro) e dati ECMWF (Ponza e Cetraro)

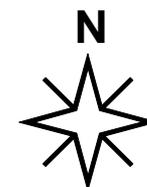


Rappresentazione delle Hs alle ore 12.00 del 26/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area grande

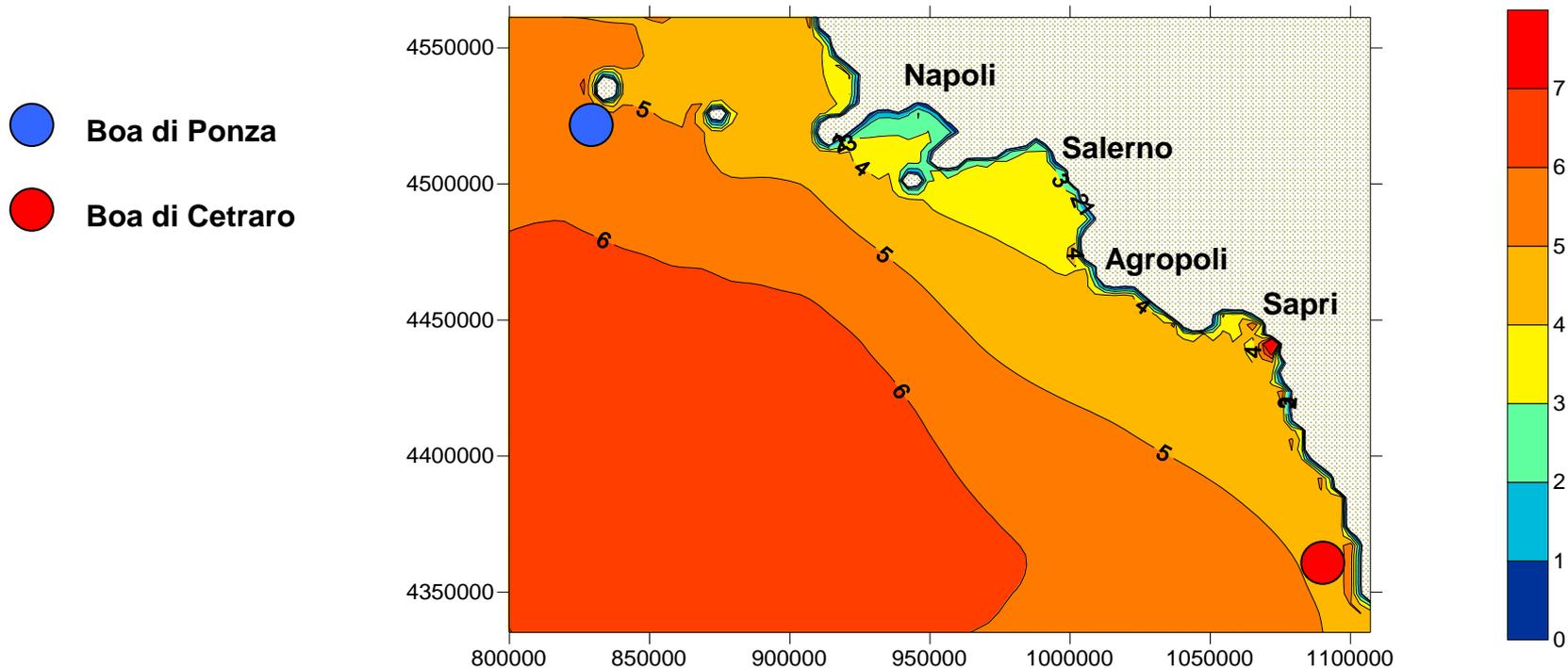
- Boa di Ponza
- Boa di Cetraro



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



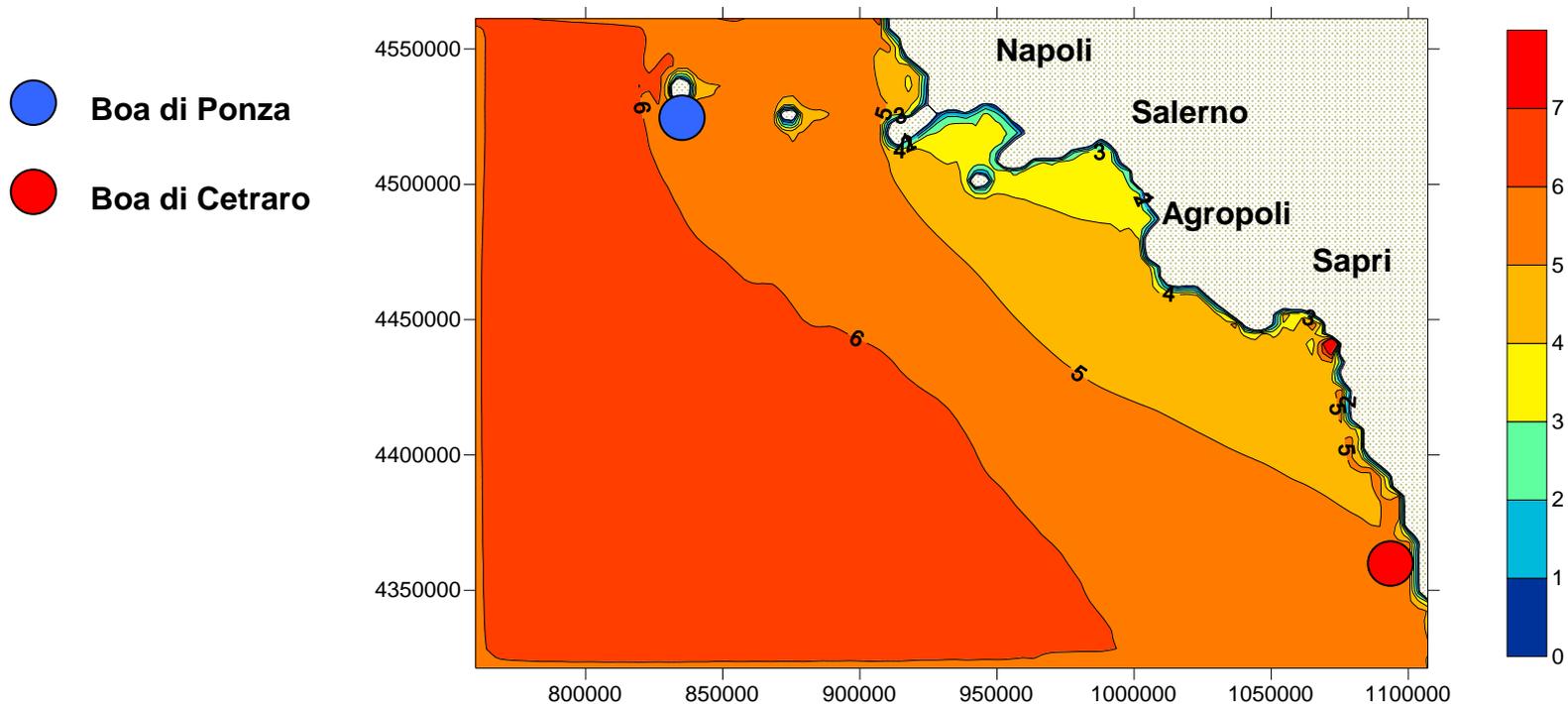
Rappresentazione delle Hs alle ore 18.00 del 28/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area grande



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

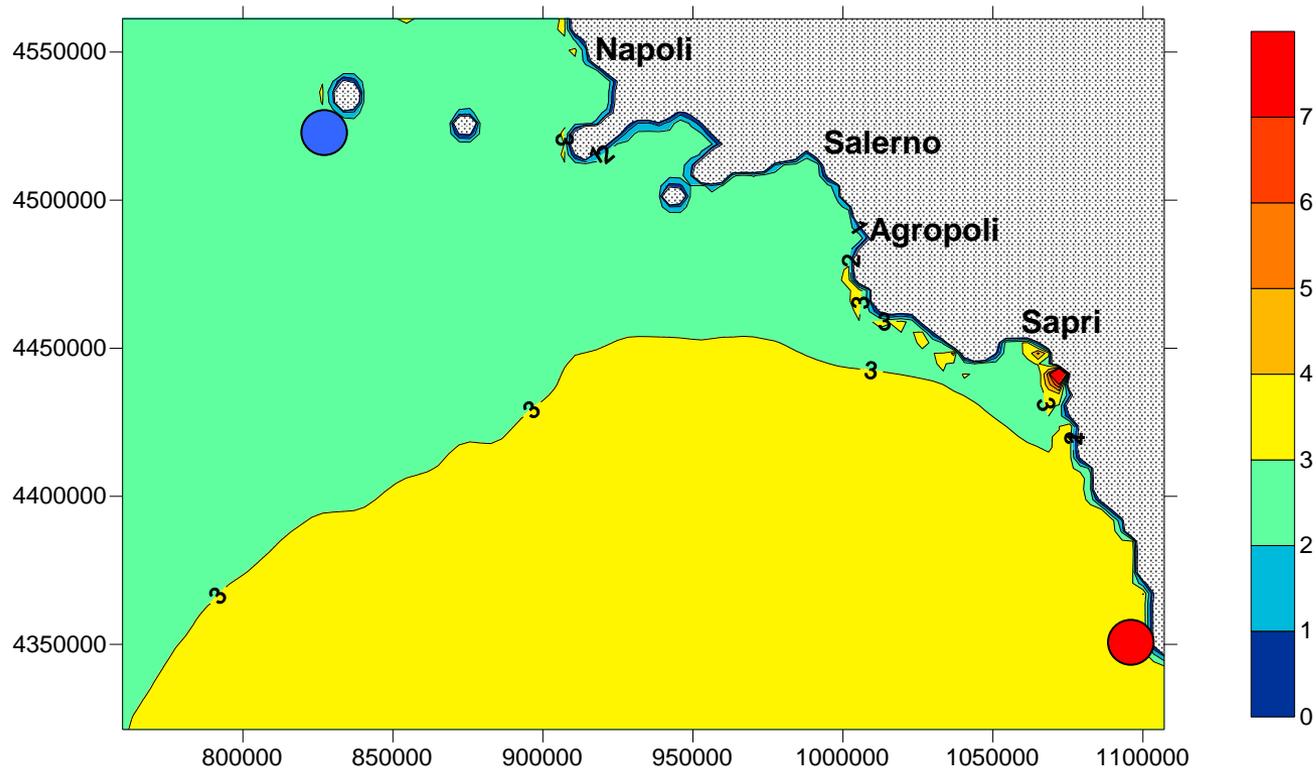


Hs ECMWF Sapri = 4.43 m
Vento ECMWF Sapri = 7.6 m/s
Direzione ECMWF Sapri = 265°
Hs Swan Sapri = 6 m
Hs ECMWF Agropoli = 5.7 m
Vento ECMWF Agropoli = 6.5 m/s
Direzione ECMWF Agropoli = 265°
Hs Swan Agropoli = 4.48 m



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

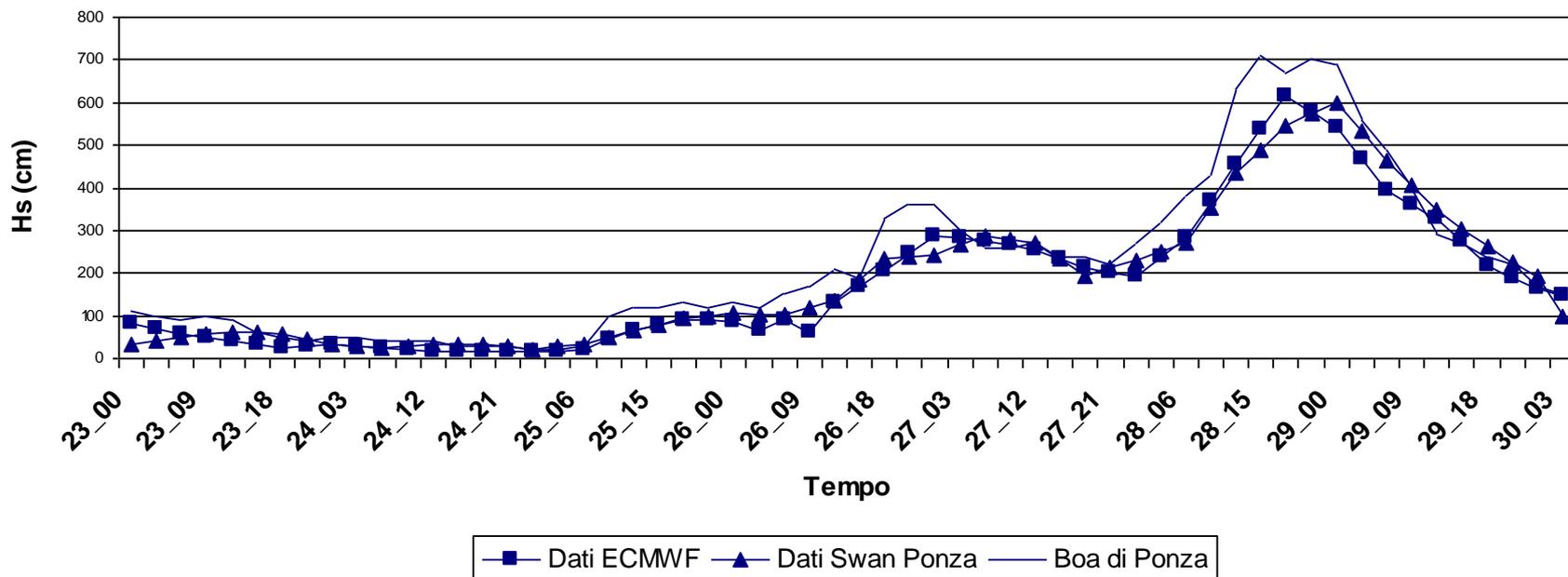


Hs ECMWF Sapri = 3.3 m
Vento ECMWF Sapri = 6.2 m/s
Direzione ECMWF Sapri = 265°
Hs Swan Sapri = 4 m
Hs ECMWF Agropoli = 2.7 m
Vento ECMWF Agropoli = 5.6 m/s
Direzione ECMWF Agropoli = 295°
Hs Swan Agropoli = 3.4 m



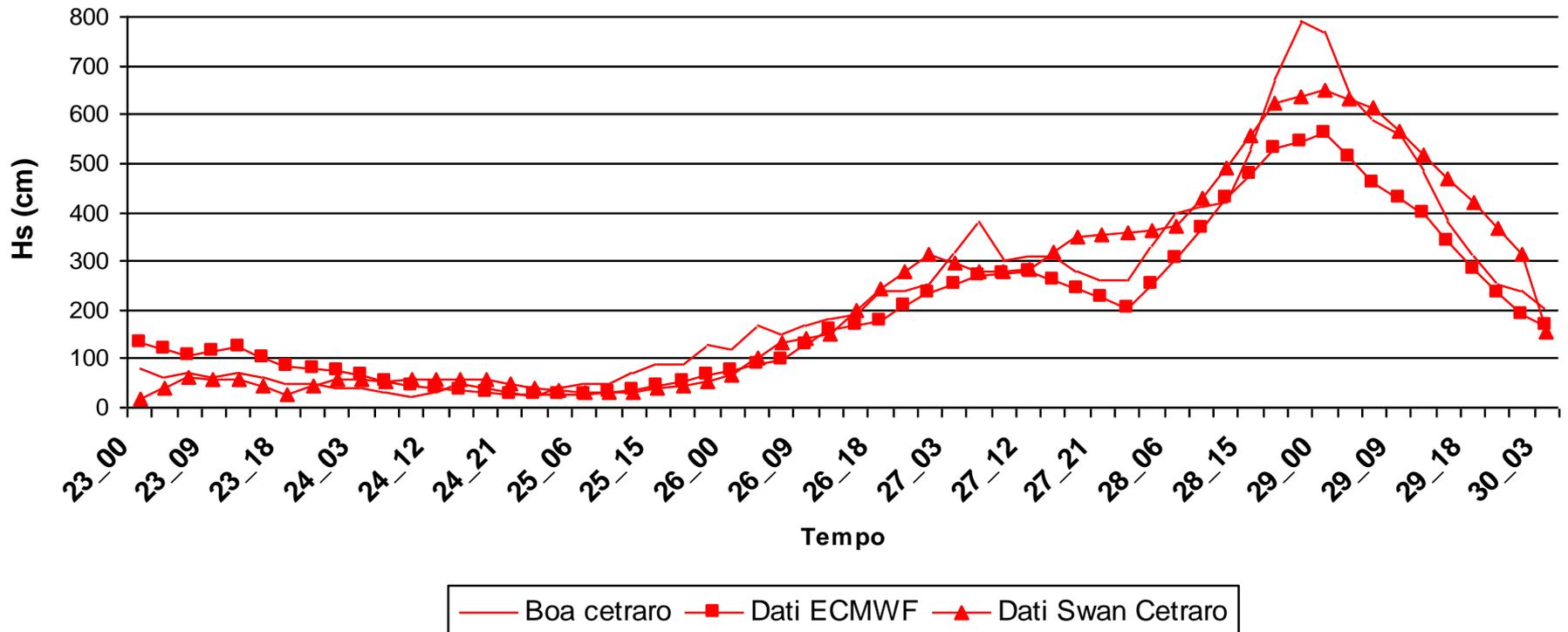
Confronto complessivo dei dati dell'altezza significativa della boa di Ponza, i dati dell'ECMWF prossimo alla boa e il valore generato da SWAN (Area grande)

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

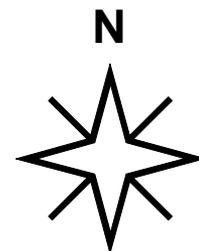
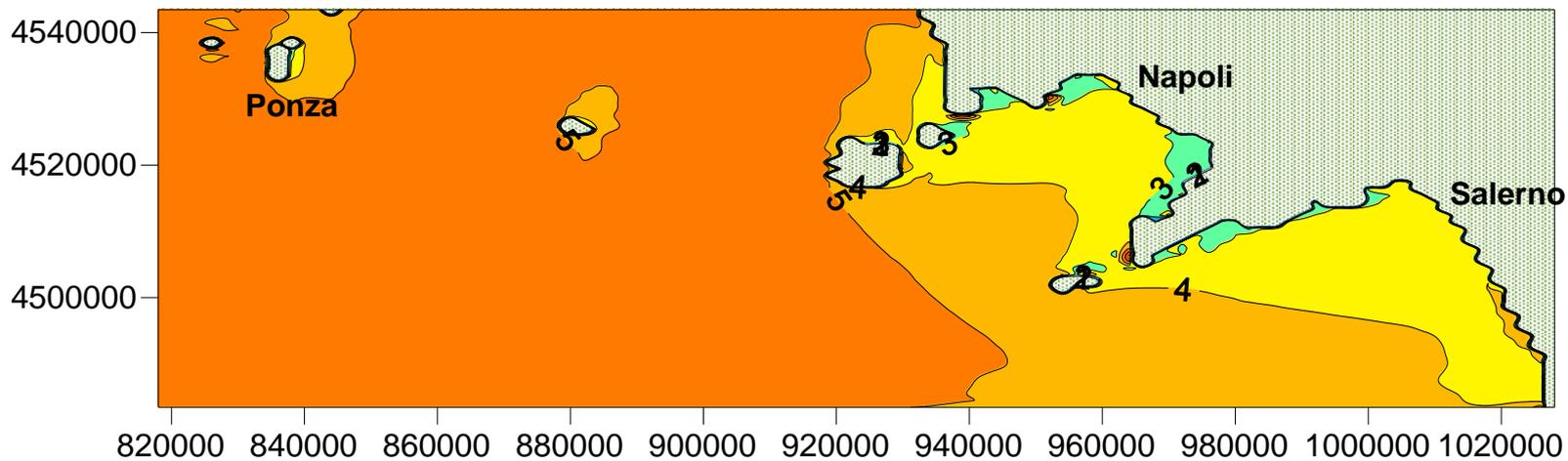


Confronto complessivo dei dati dell'altezza significativa della boa di Cetraro, i dati dell'ECMWF prossimo alla boa e il valore generato da SWAN (Area grande)

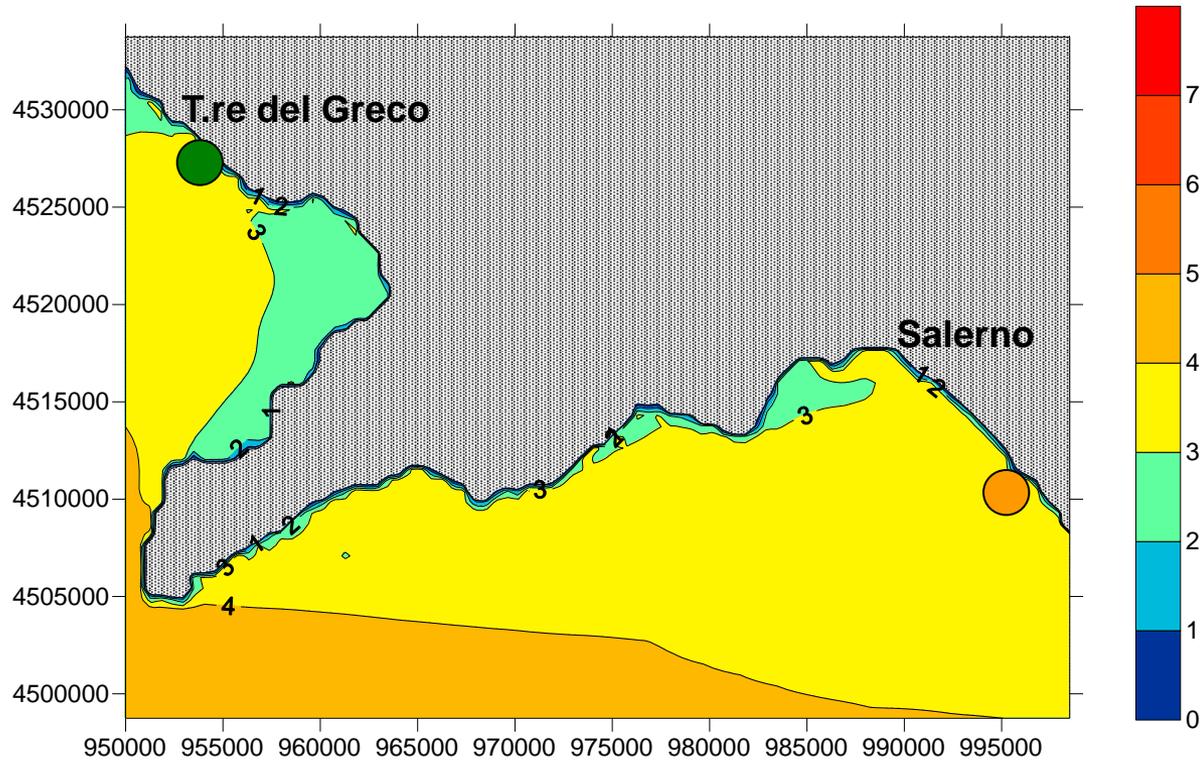
Confronto triorario Hs dati Boa di Cetraro, ECMWF Cetraro e Swan Cetraro



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



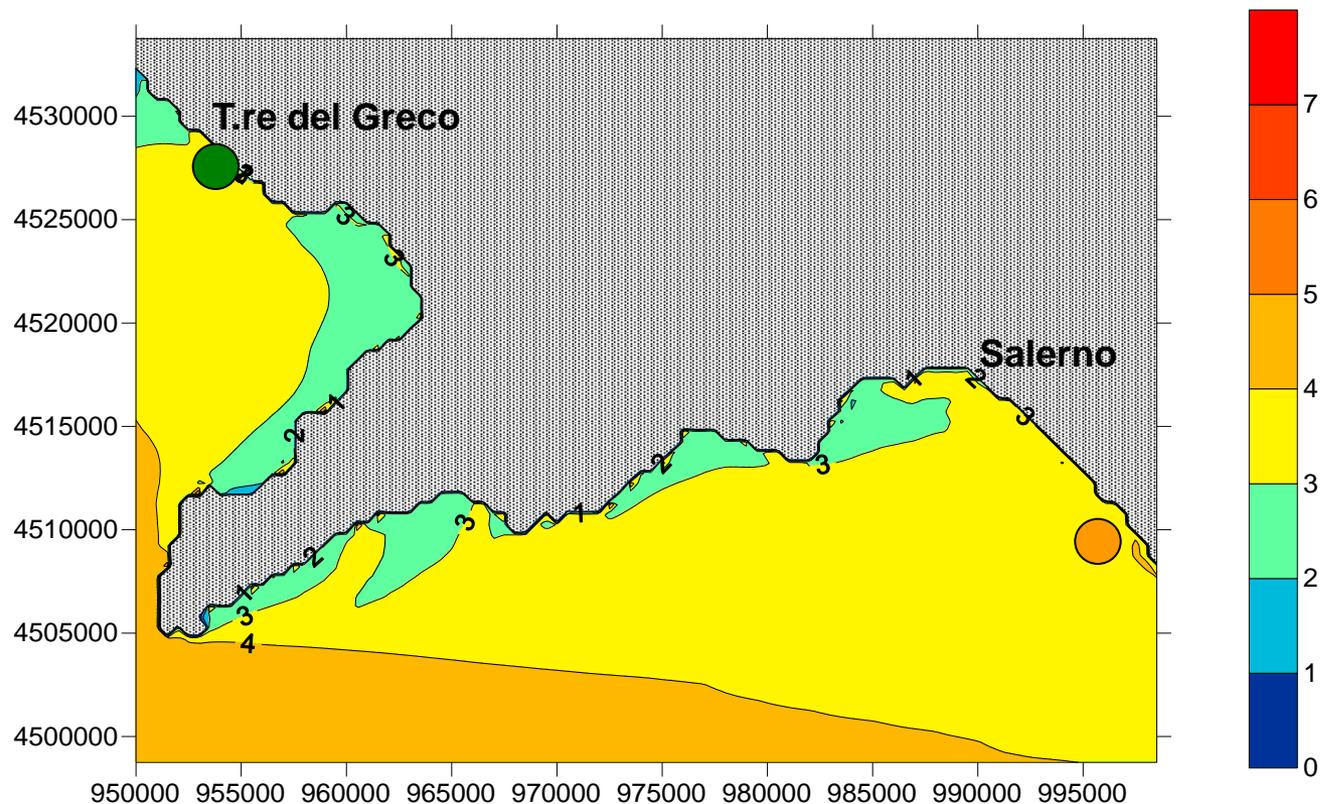
Rappresentazione delle Hs alle ore 18.00 del 28/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG1



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



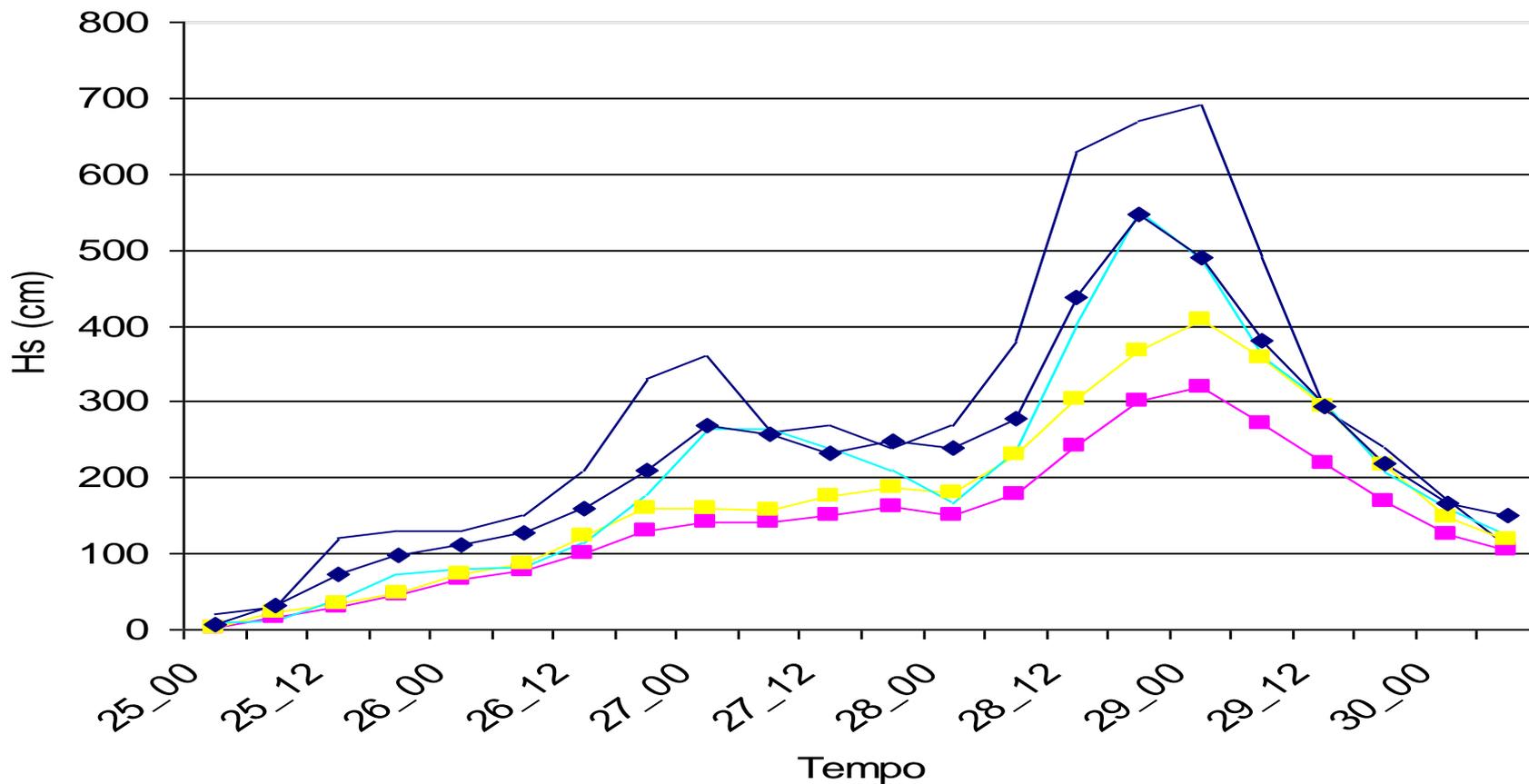
Rappresentazione delle Hs alle ore 00.00 del 29/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG1



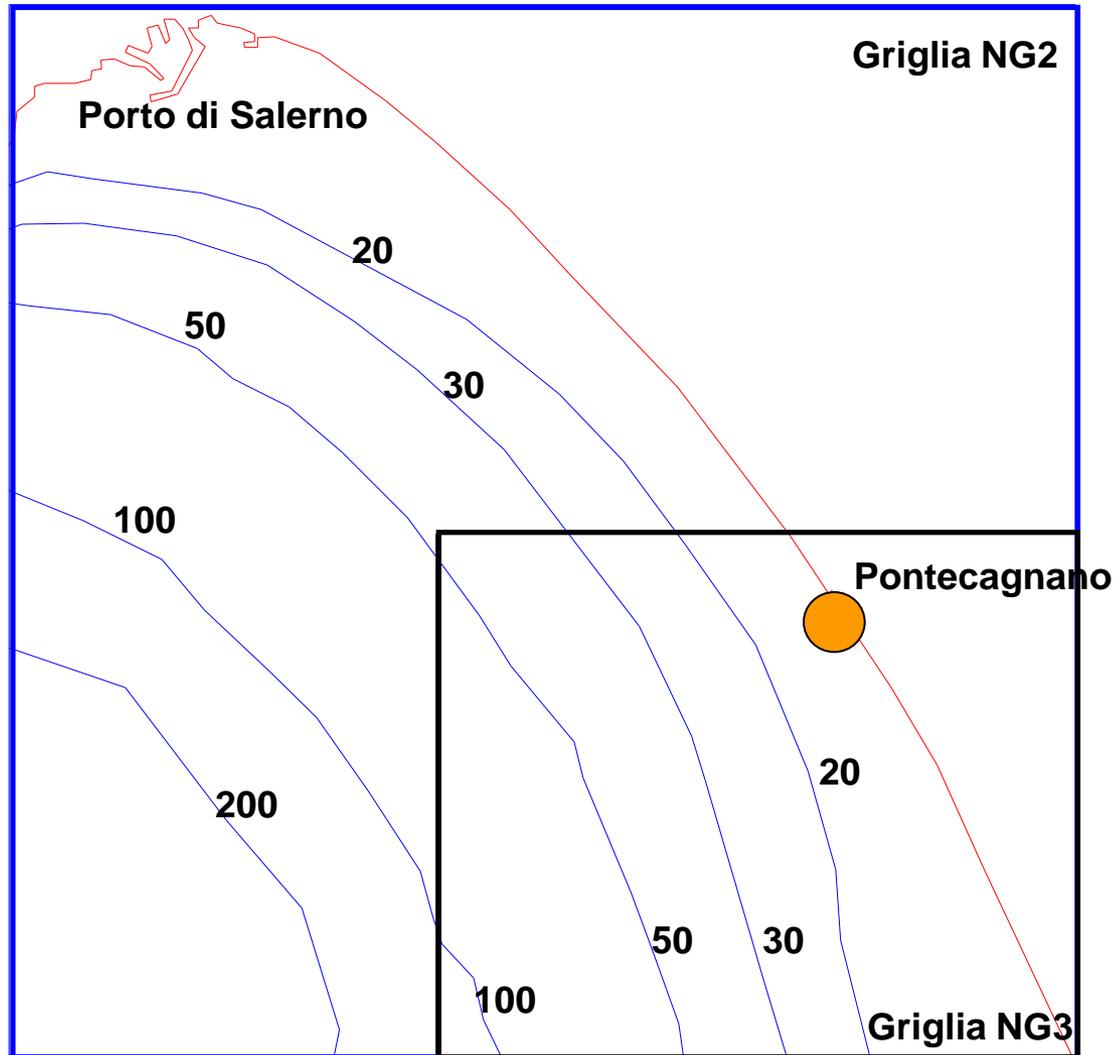
Hs ECMWF Salerno = 5.18 m
Vento ECMWF Salerno = 5.27 m/s
Direzione ECMWF Salerno = 248°
Hs Swan Salerno = 3.2 m
Hs ECMWF Napoli = 4.8 m
Vento ECMWF Napoli = 4.7 m/s
Direzione ECMWF Napoli = 253°
Hs Swan Napoli = 3.2 m



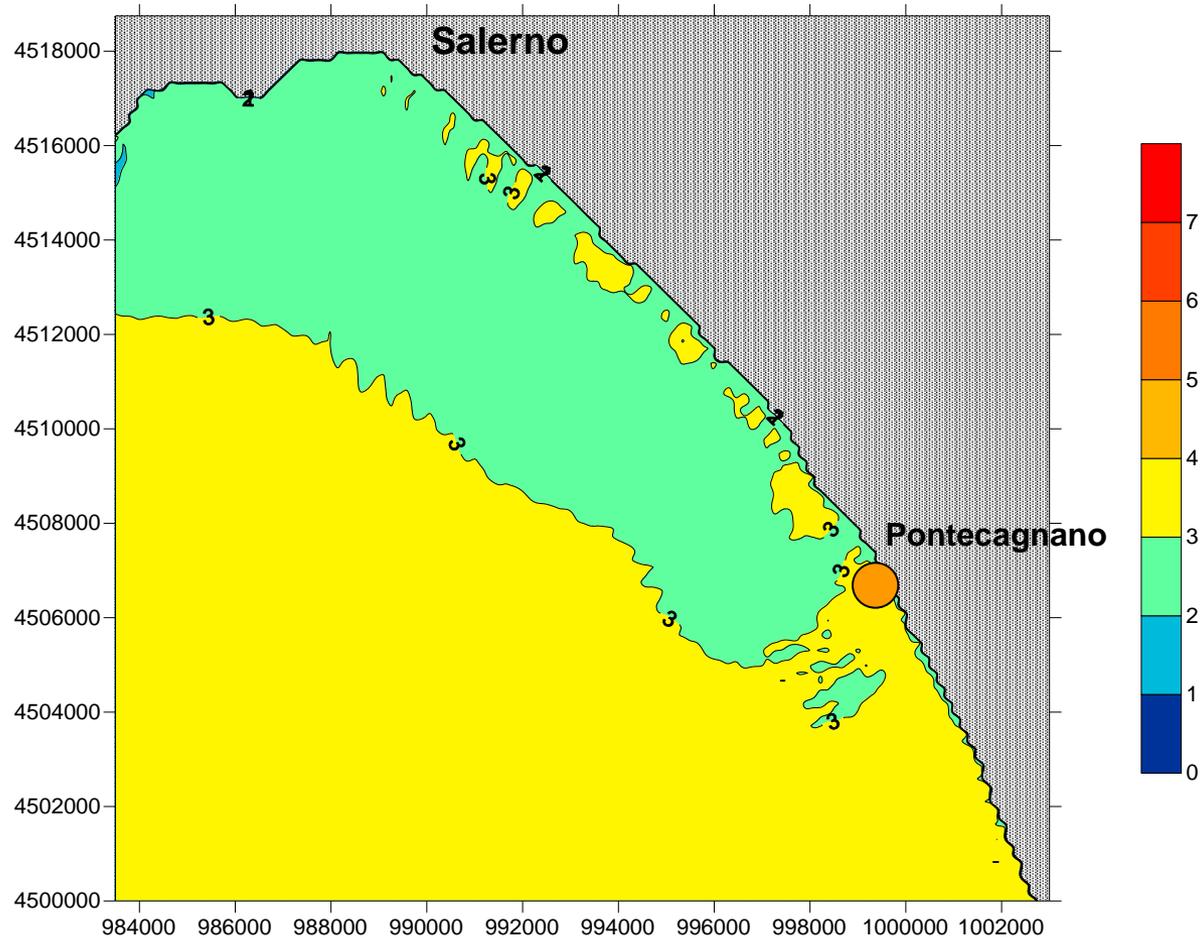
Confronto totale dati ogni 6 ore (Boa Ponza - dati ECMWF
 prossimo a Capri - SWAN punti prossimi a Napoli e Salerno)
 Area piccola NG1



Sotto aree di calcolo per il codice SWAN NG2 e NG3



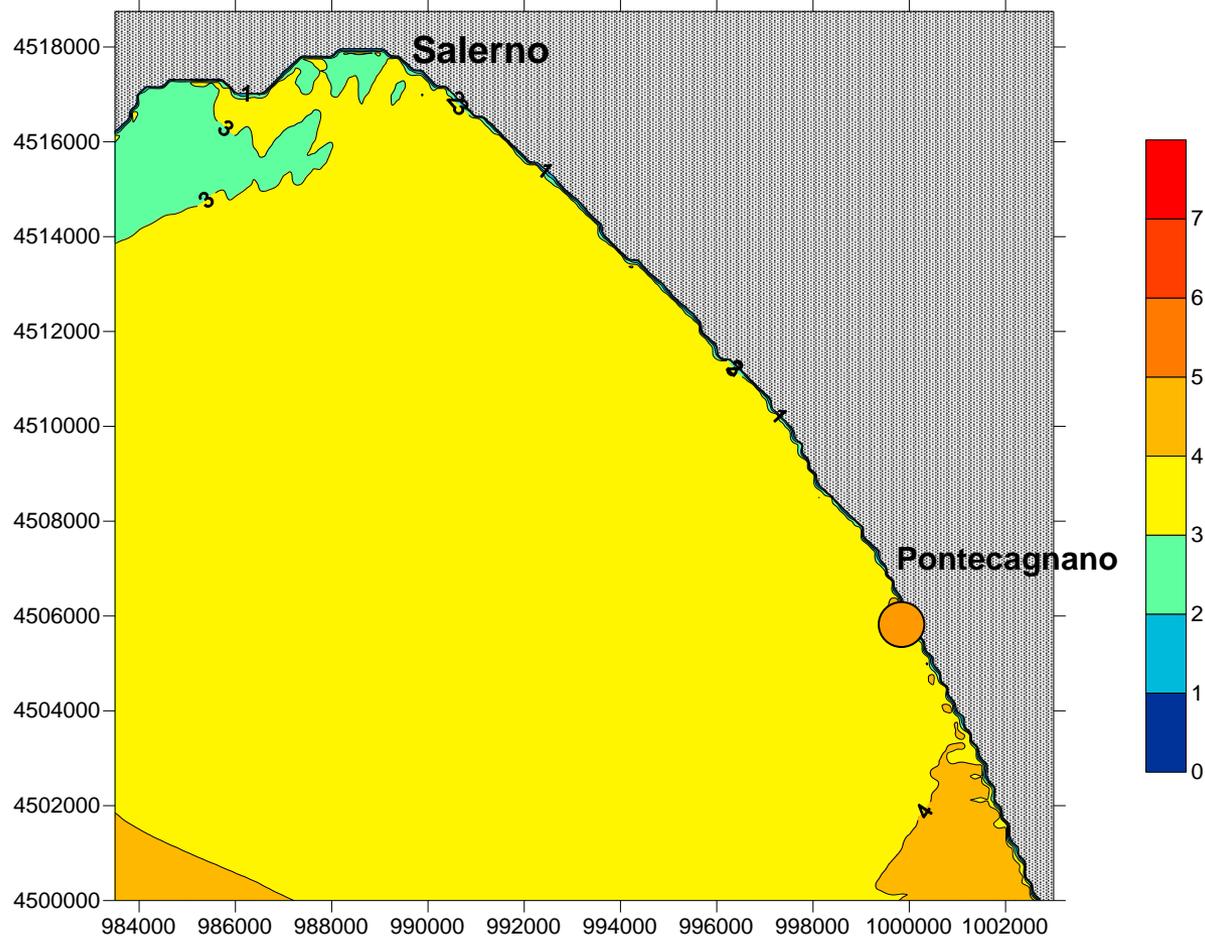
Rappresentazione delle Hs alle ore 18.00 del 28/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG2



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



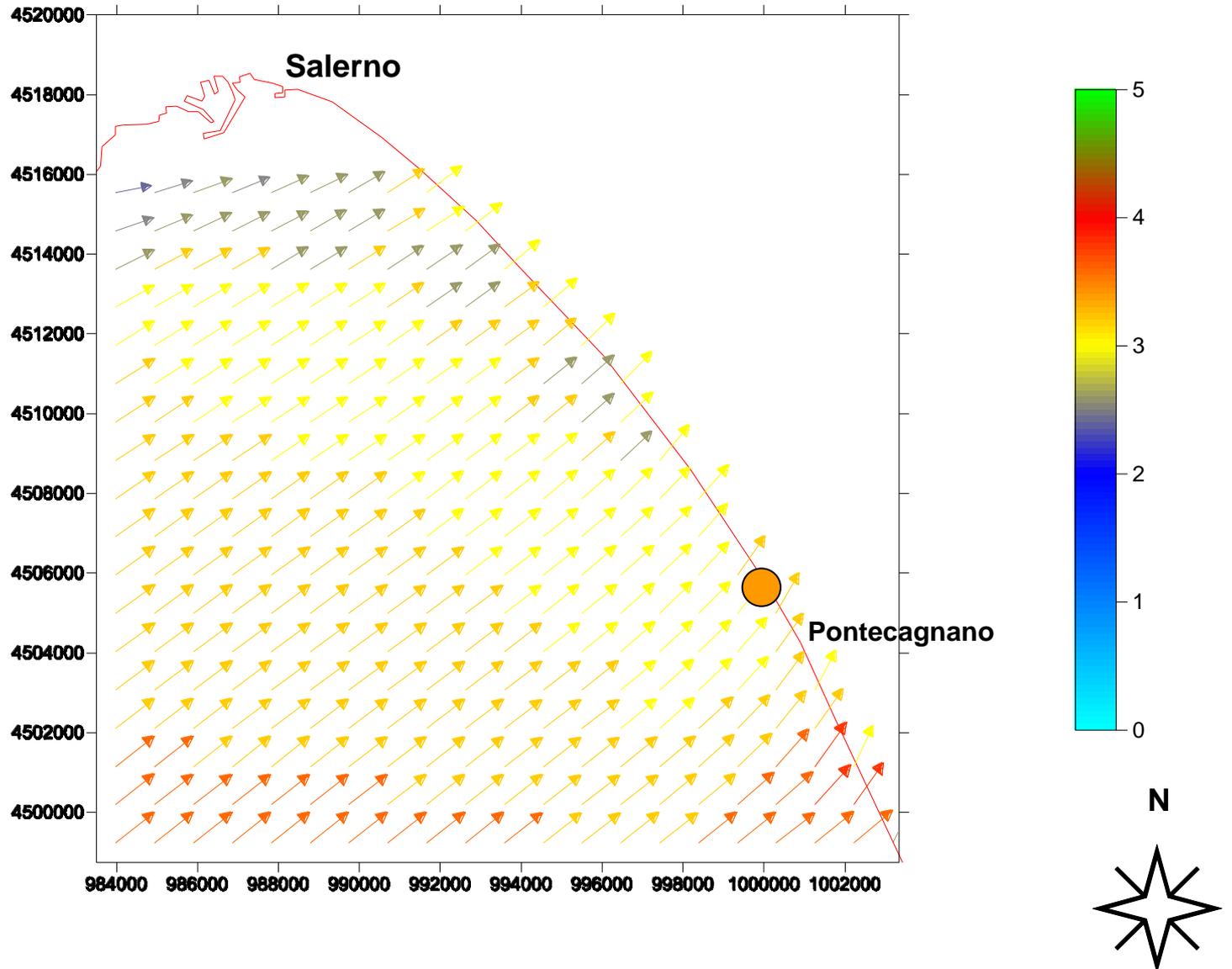
Rappresentazione delle Hs alle ore 00.00 del 29/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG2



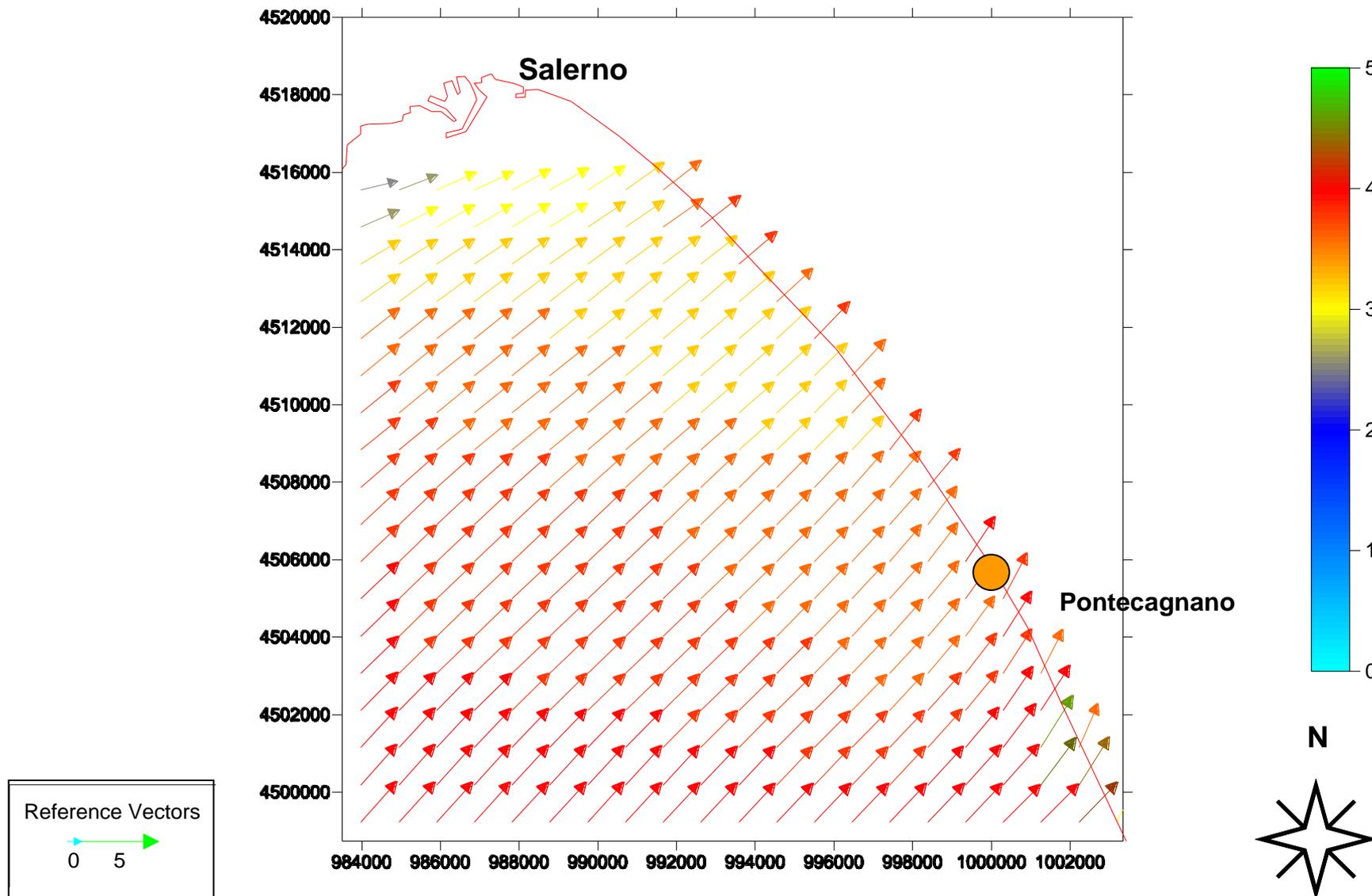
Hs ECMWF Salerno = 5.51 m
Vento ECMWF Salerno = 7.22 m/s
Direzione ECMWF Salerno = 245°
Hs Swan Pontecagnano = 3.50 m



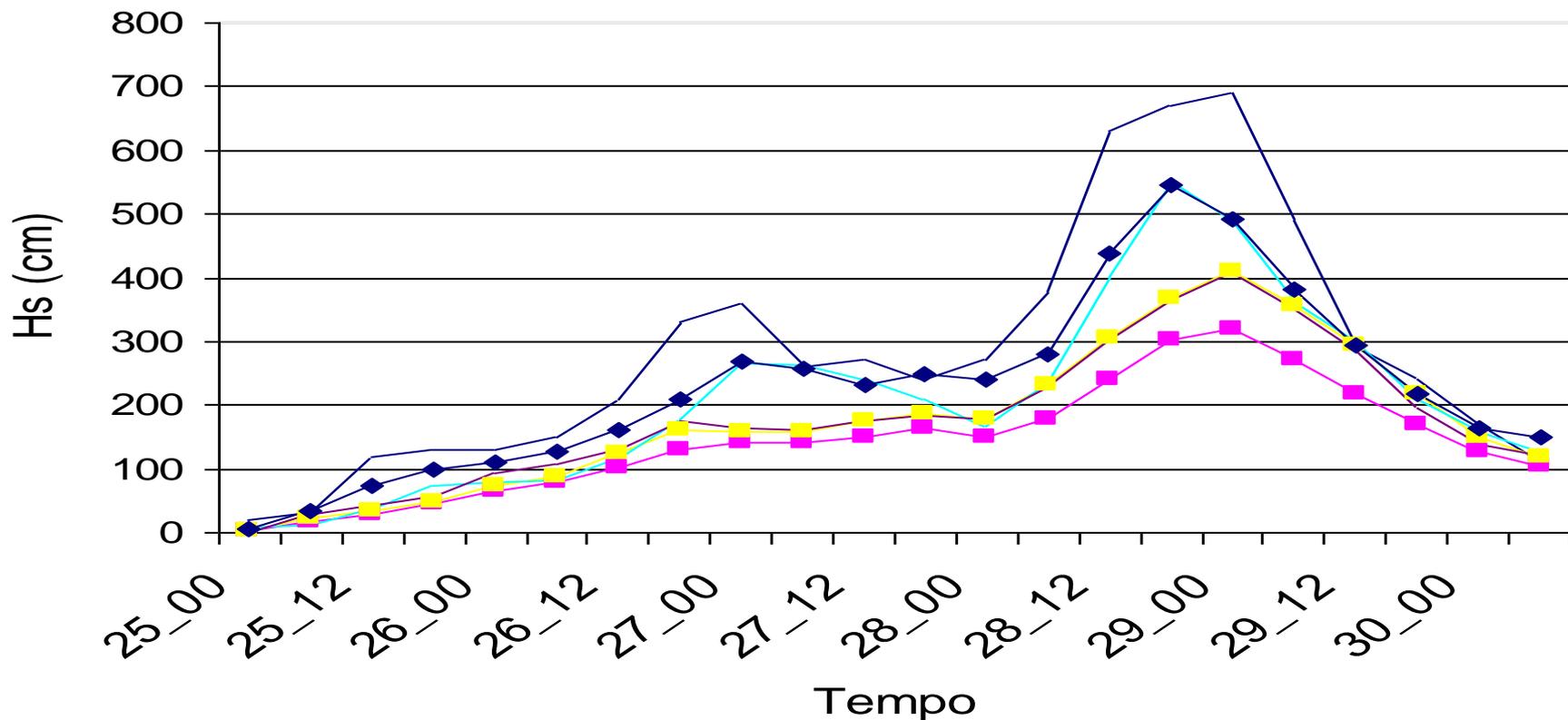
Rappresentazione vettoriale delle Hs alle ore 18.00 del 28/12/1999 ottenute dal codice SWAN per l'Area piccola NG2



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



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



Da tale analisi si evince l'utilità di ricorrere ad un modello su scala più fine

Dai risultati ottenuti in prossimità della boa di Ponza (considerata come punto di riferimento) e dei punti nei golfi di Napoli e di Salerno si evince la riproduzione dell'andamento nel tempo delle altezze d'onda significative e anche, una discreta riproduzione dei valori di picco.

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)

Conclusioni

Dai risultati ottenuti con il modello SWAN si evince una migliore approssimazione dell'evento reale con un valore dell'errore (6%).

Si nota altresì un ritardo dei valori delle altezze d'onda rispetto ai dati delle boe ondamiche di Cetraro e di Ponza