



STUDIO DI FATTIBILITÀ DELLA TECNOLOGIA RADAR PRESSO LE COSTE DEL VENETO E DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

PARTE II: PROCEDURE PIÙ OPPORTUNE PER LA PRODUZIONE DELLE MAPPE DI CORRENTE; ESPORTABILITÀ.

R. GERIN, F. BRUNETTI & P.-M. POULAIN

Approvato da:

Dr. Alessandro Crise

SOMMARIO:

	pag.
1. Introduzione.....	3
2. Dati del 2003 – copertura.....	3
2.1 Siti <i>direction finding</i>	3
2.2 Sito <i>beam forming</i>	5
3. Dati del 2003 - <i>accuracy</i>	6
4. Dati del periodo 12-19 febbraio 2003.....	8
5. Approfondimento - dati di Goro e <i>mirroring correction step</i>	10
6. Produzione di mappe di corrente.....	11
6.1 Errore radiale.....	11
6.2 Periodo di studio.....	12
6.3 Ottimizzazione dei coefficienti – analisi oraria.....	12
6.4 Sovrapposizione di mappe.....	15
6.5 Prima analisi a 6 ore – sovrapposizione con dati da drifter.....	16
6.6 Nuove analisi a 6 ore – variazione dei coefficienti.....	18
7. Esportabilità.....	20
8. Conclusioni.....	20
9. Filmati.....	21
10. Referenze.....	21
APPENDICE: Tipi di files.....	22

1. Introduzione

In questa seconda fase dello studio di fattibilità della tecnologia radar presso le coste de Veneto e del Friuli Venezia Giulia, partendo dai risultati ottenuti mediante il Gurgel processing, abbiamo esaminato la copertura dei radars, intesa come numero medio di osservazioni, ed il parametro *accuracy* che dà informazioni sull'errore associato alla misurazione della componente radiale.

I risultati di detto processing sono stati elaborati secondo la procedura Matlab già indicata nel rapporto di Gerin et al. (2004), facendo particolare attenzione al sito di Goro.

Sono state ottenute poi delle mappe della corrente totale per ogni combinazione possibile (bar-gro, bar-rav, gro-rav, bar-gro-rav) per controllare la zona coperta dai vari radars. Sono stati ancora ottimizzati i vari coefficienti contenuti nel file *HFRadarmap.inparms* al fine di eliminare combinazioni di vettori radiali con errori geometrici troppo elevati. Infine sono stati ottenuti i grafici con la sovrapposizione dei dati di origine radar e drifter.

2. Dati del 2003 – copertura

2.1 Siti *direction finding*

Per dare un'indicazione della copertura media fornita dai siti di tipo *direction finding*, abbiamo considerato tutti i files di tipo **.RAD.lst* già elaborati mediante il Gurgel processing ed abbiamo determinato, per tutti i files del 2003, il numero di dati che ricadevano sulla griglia radiale di output del programma *wera4_dir*.

L'analisi è stata divisa per i dati registrati di giorno (6 AM – 6 PM) e per quelli registrati di notte (6 PM – 6 AM). Il numero di osservazioni è stato poi diviso per il numero massimo di files a disposizione, ottenendo in questa maniera la copertura percentuale.

Particolare attenzione è stata prestata al caso del sito di Bartolo, poiché la suddetta griglia di output è stata variata nel corso del 2003 a seguito di un cambiamento dei parametri *distance* ed *range resolution*. In particolare, fino al 12 aprile 2003, la zona cieca davanti il radar

era di 1.080 Km ed il *range resolution* era fissato a 1.2 Km; dopo questa data (a partire dal 18 aprile) la zona cieca è di 0.750 Km e il *range resolution* è di 1.5 Km.

L'analisi di copertura, per questo sito, è stata pertanto disgiunta nei due periodi caratterizzati dai parametri indicati.

I grafici relativi al sito di Bartolo (fig. 1, 2) dimostrano che la copertura delle ore notturne generalmente è migliore rispetto a quella ottenuta di giorno. Inoltre, i grafici del secondo periodo, con differenti coefficienti, sono caratterizzati da un maggior numero di osservazioni percentuali.

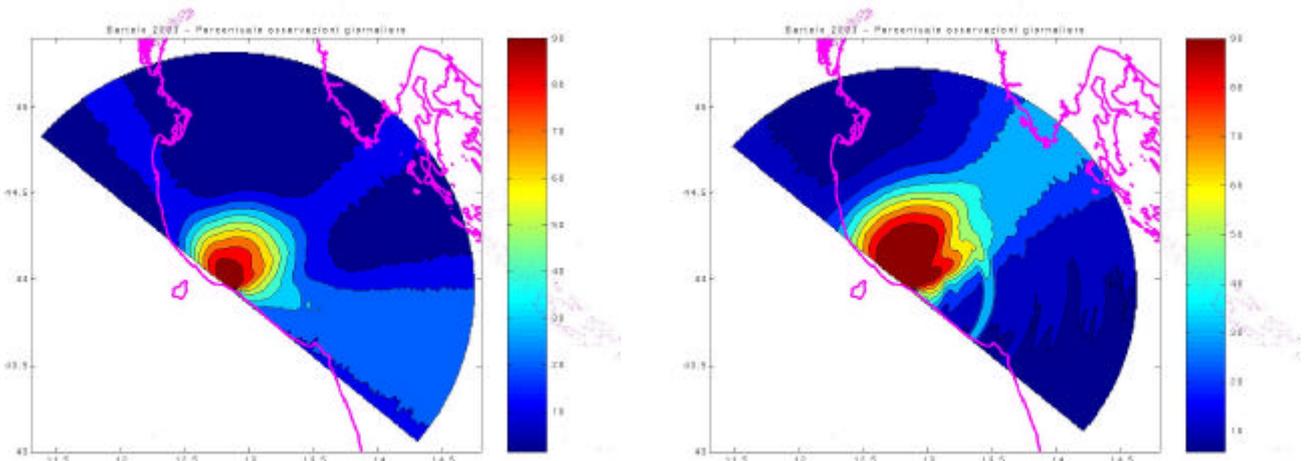


Fig. 1: Osservazioni percentuali diurne di Bartolo primo e secondo periodo.

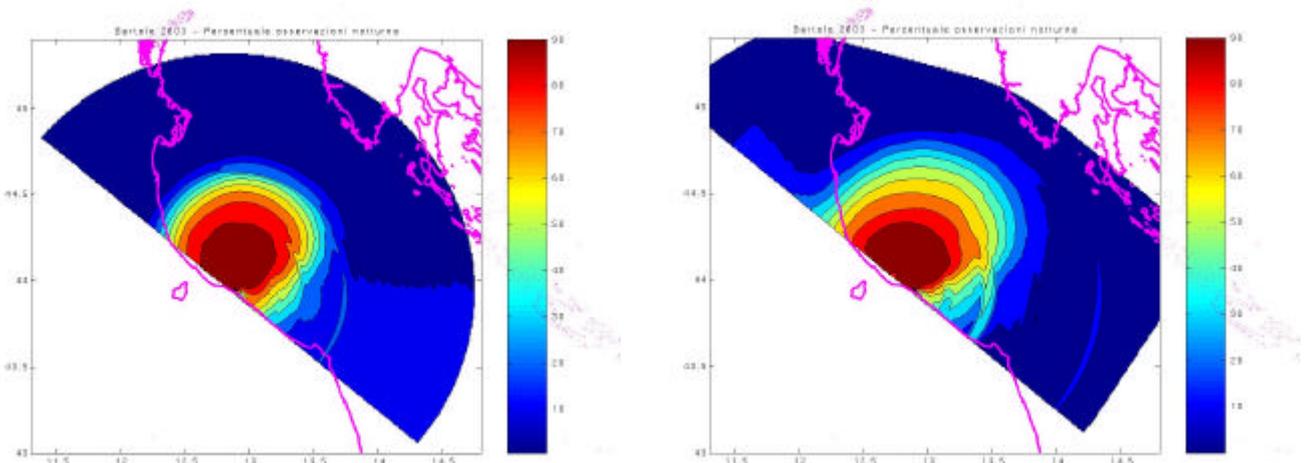


Fig. 2: Osservazioni percentuali notturne di Bartolo primo e secondo periodo.

Il sito ubicato presso Ravenna, invece, è stato installato ad aprile 2003 ed ha iniziato ad acquisire dati a partire dal 19 aprile 2003 con i medesimi parametri di Bartolo (zona cieca: 0.750 Km, *range resolution*: 1.5 Km).

Questo secondo sito mette in evidenza una copertura percentuale (fig. 3) migliore nelle ore giornaliere rispetto a quelle notturne. E' possibile spiegare tale comportamento, contrario a quello comunemente osservato, considerando che sono stati conteggiati tutti i files registrati, compresi quelli vuoti derivanti dal mal funzionamento del sito stesso.

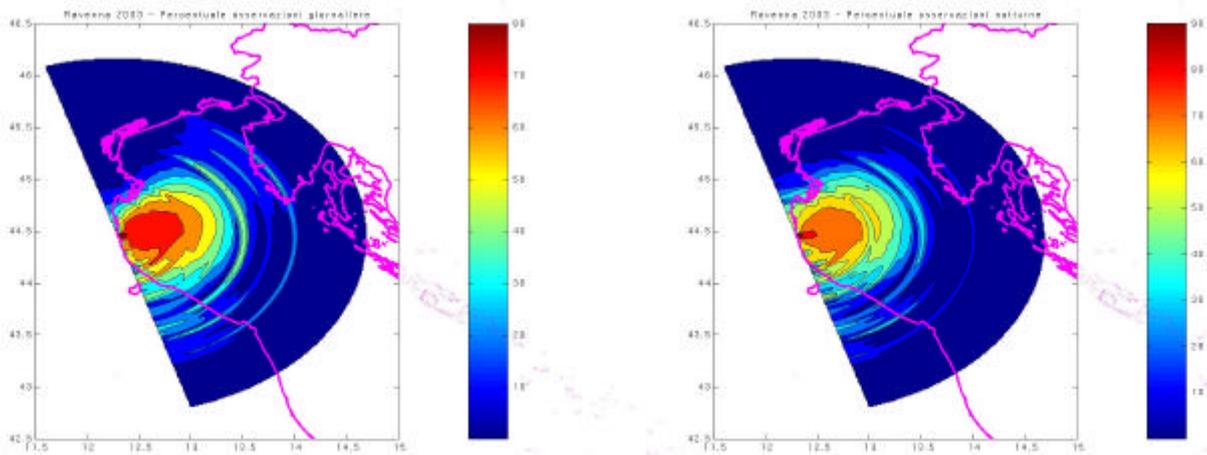


Fig. 3: Osservazioni percentuali giornaliere e notturne di Ravenna.

2.2 Sito *beam forming*

Per l'unico sito di tipo *beam forming* presente in Adriatico presso Goro, abbiamo considerato i dati di tipo **.RAD_Beam_lst* elaborati mediante il programma *vera16_spec_rad* e, operando analogamente a quanto fatto per i siti *direction finding*, abbiamo ottenuto i grafici della copertura percentuale sulla griglia *Adriatic_grid_90_90.asc*.

Tali grafici (fig. 4) denotano un miglioramento della copertura durante le ore notturne ed in generale, confrontandoli con quelli relativi agli altri due siti, si evince un andamento molto più preciso e vicino a quello ottimale. Infatti il sito di Goro è caratterizzato da una forma a lobo che parte dal sito stesso e si orienta in Adriatico perpendicolarmente alla linea su cui sono disposte le antenne.

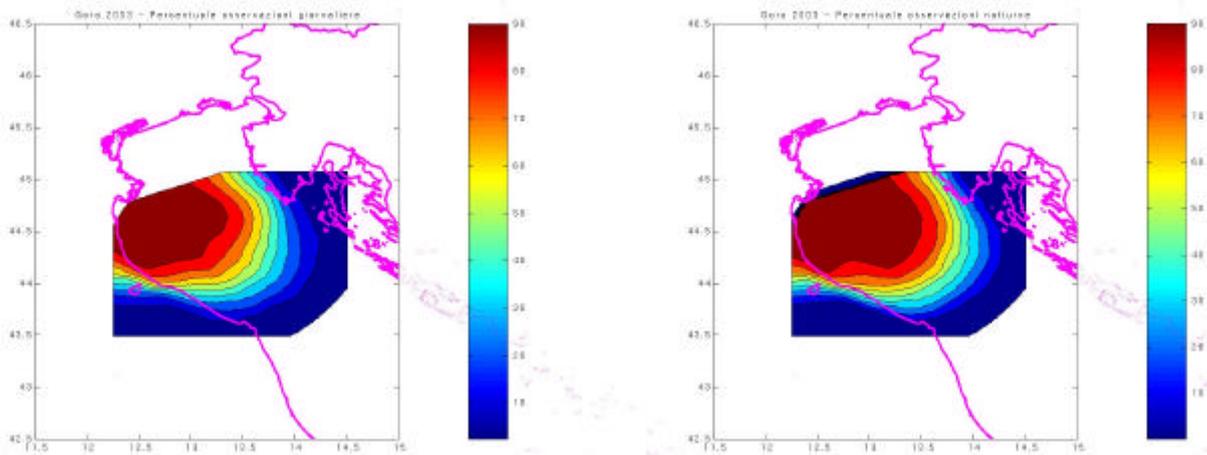


Fig. 4: Osservazioni percentuali giornaliere e notturne di Goro.

In conclusione, tutti i tre siti offrono una buona copertura media sia durante il giorno che di notte. Il 40 % delle osservazioni medie nel peggiore dei casi (Bartolo di giorno nel primo periodo), raggiunge comunque i 50 Km di distanza dal sito radar.

3. Dati del 2003 – accuracy

Il secondo parametro che abbiamo studiato per tutto il 2003 è stato, come già introdotto in Gerin et al. (2004), l'errore medio associato alla componente radiale che nell'elaborazione di Gurgel viene chiamato *accuracy* e viene espresso in m/s, mentre nell'elaborazione Matlab viene nominato *Error* e viene misurato in cm/s.

Per tutti i tre siti tale parametro è stato mediato su ogni punto di griglia ottenendo, in tale maniera, la *mean accuracy* (o errore medio) espressa in cm/s .

I due siti direction finding sono caratterizzati da un errore radiale molto disordinato (fig. 5, 6, 7). Si intuisce un andamento lobiforme, ma tale andamento presenta molto rumore e strani settori in cui l'errore si mantiene costante anche a grandi distanze.

L'errore radiale medio inoltre è parecchio elevato, raggiungendo anche i 70 cm/s .

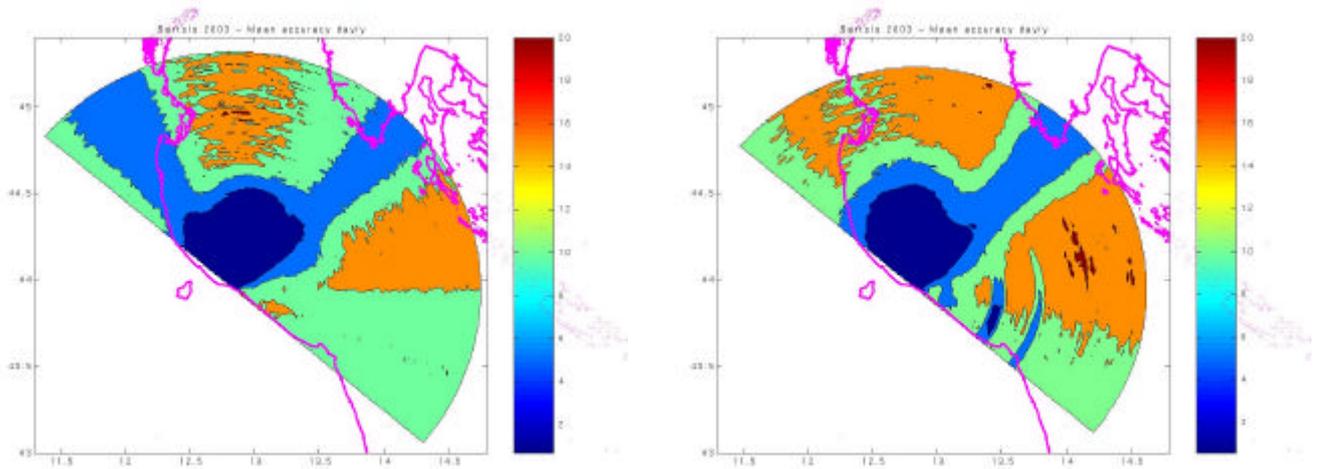


Fig. 5: Errore medio diurno di Bartolo primo e secondo periodo.

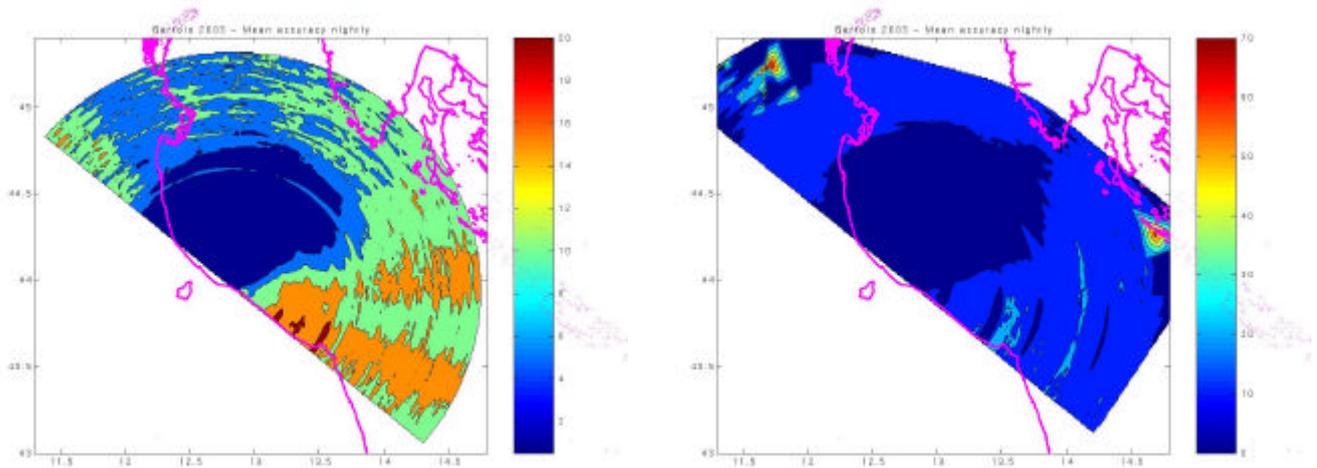


Fig. 6: Errore medio notturno di Bartolo primo e secondo periodo.

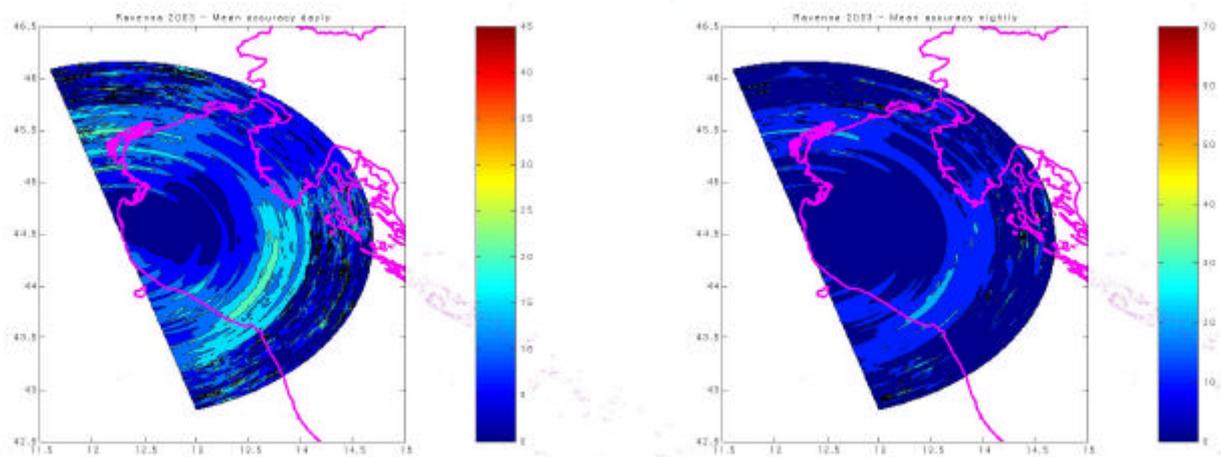


Fig. 7: Errore medio diurno e notturno di Ravenna.

L'errore radiale medio (fig. 8) associato al sito di Goro, ha un andamento ideale con valori notevolmente migliori rispetto agli altri due siti (fino ad un ordine di grandezza) che perfezionano ulteriormente durante le ore notturne.

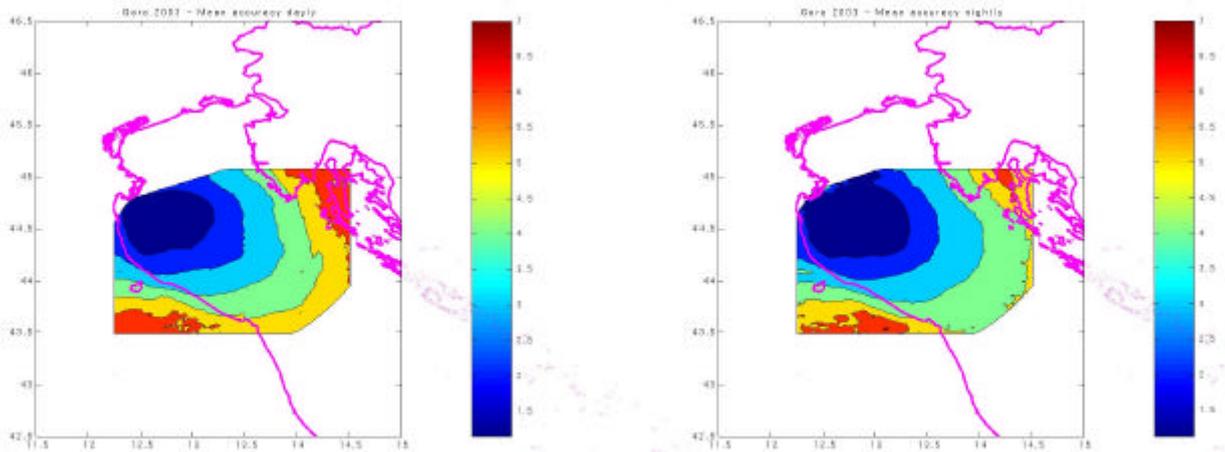


Fig. 8: Errore medio diurno e notturno di Goro.

Per evitare che i dati dei files **.RAD.lst* ed **.RAD.Beam.lst* con errori radiali elevati contaminino il vettore di corrente totale nelle successive elaborazioni Matlab, abbiamo optato per l'utilizzo di una soglia che elimini tutti gli errori maggiori di 10 cm/s .

4. Dati del periodo 12-19 febbraio 2003

E' stata effettuata un'analogia elaborazione per i giorni tra il 12 e il 19 febbraio 2003 durante un periodo di bora, soltanto per Goro e Bartolo (Ravenna non era ancora operativo).

Sono stati plottati i grafici dell'errore radiale (fig. 9) e della copertura in percentuale (fig. 10). L'errore radiale medio del grafico di fig. 9 (figura a sinistra), riguardante il sito di Bartolo, è stato limitato ai soli valori inferiori a 7 cm/s per facilitare il confronto con i dati di Goro.

I dati ottenuti sono stati confrontati poi con quelli presenti sul sito <http://www.satlab.hawaii.edu/hfradar/proj/adria/results/bora.html> e relativi al medesimo intervallo temporale. Non vi sono grosse differenze nei grafici a parte quelli che si riferiscono al numero di osservazioni (fig. 11) per i due siti.

Siccome il numero dei files di detto intervallo temporale è pari a 576, il numero massimo delle osservazioni deve corrispondere a 576; il superamento di questo valore nei grafici sul sito è dovuto probabilmente ad una diversa metodologia di analisi.

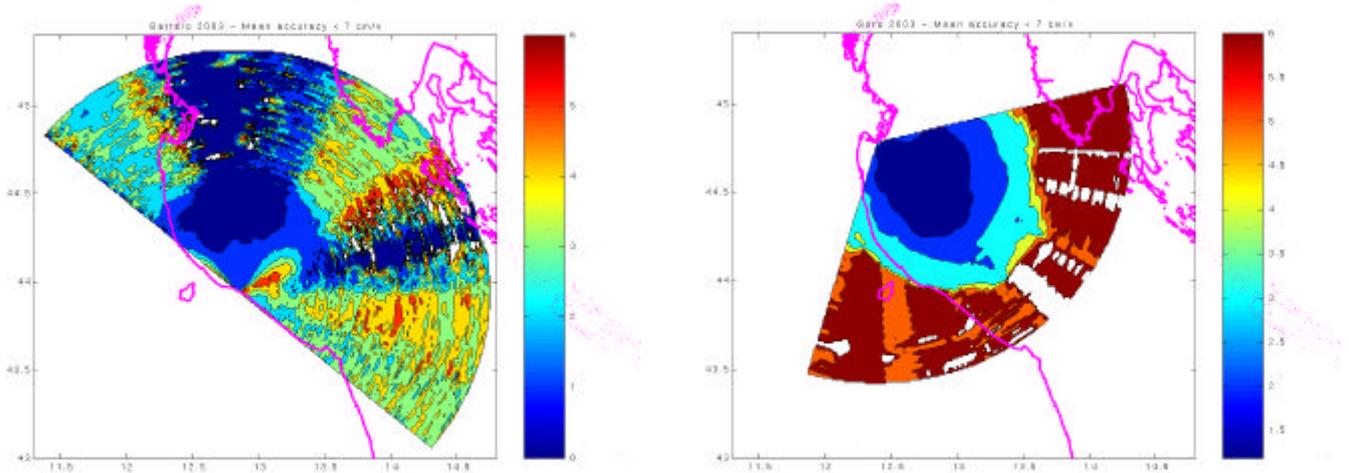


Fig. 9: Errore medio presso Bartolo e Goro.

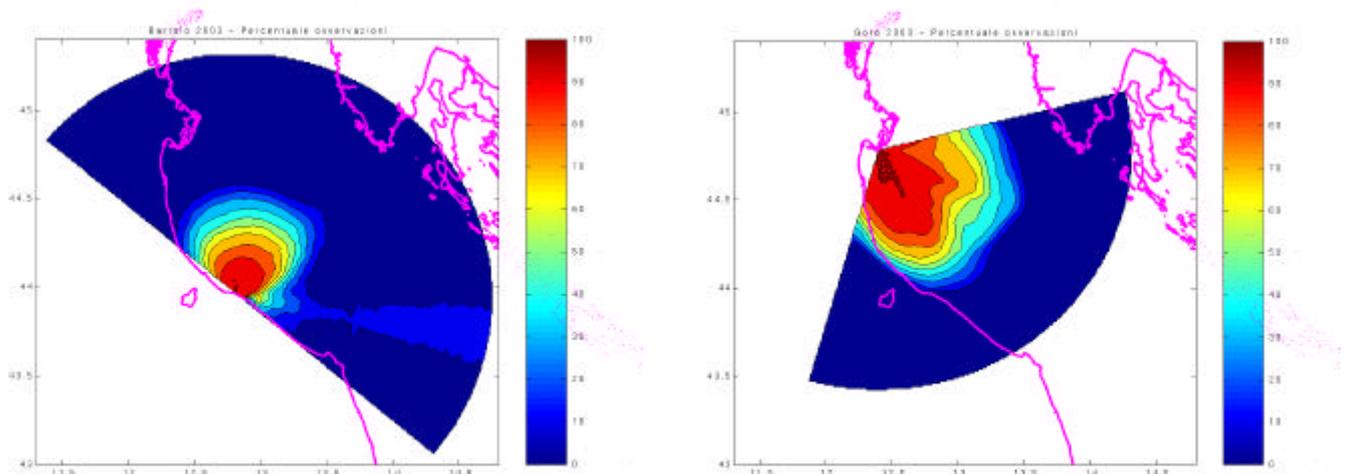


Fig. 10: Percentuale di osservazioni presso Bartolo e Goro.

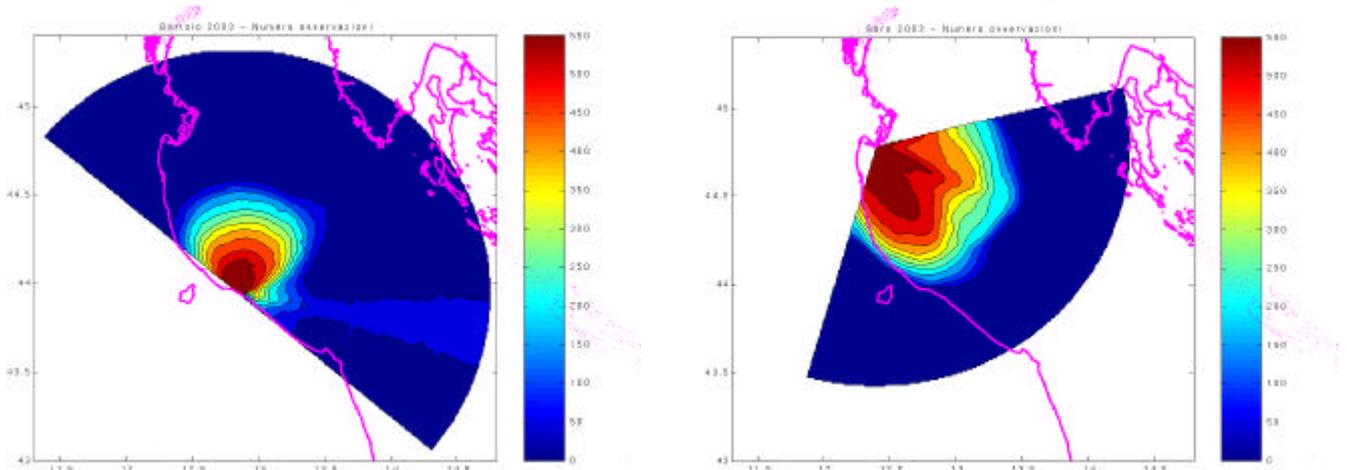


Fig. 11: Numero di osservazioni presso Bartolo e Goro.

5. Approfondimento - dati di Goro e mirroring correction step

L'elaborazione dei dati del sito di Goro si differenzia a seconda dell'elaborazione tipo Gurgel a cui sono stati sottoposti.

Dopo aver accertato che le antenne ed il relativo hardware erano stati installati con ordine inverso, per non dover modificare tutta la configurazione e non avendo neppure la possibilità di intervenire via software, è stato necessario creare un nuovo programma nominato *wera_pa_mat2HFR* per elaborare i dati in maniera adeguata. Successivamente Gurgel ha riscritto parte del programma che ora accetta anche due parametri per l'identificazione della prima e dell'ultima antenna (fig. 12).

```
ARR1_002      = 16      !First antenna# in linear array
ARR2_002      = 1      !Last antenna# in linear array
```

Fig. 12: Parte del file *params.cfg* indicante la prima e l'ultima antenna del sito.

Questa modifica ha consentito di abbandonare l'utilizzo di *wera_pa_mat2HFR* ed ha permesso di passare dai files **.RAD_Beam.lst* ai files *ruvs** usando direttamente *wera_pa2HFR*. Tutti i files presenti nelle directory giornaliere in *wera_data/data/gro* del computer sire-data sono già stati rielaborati con il nuovo *parami.cfg*.

Ultimamente Gurgel ha creato un differente programma denominato *wera16_beam* che computa la corrente radiale su una griglia polare anche per il *linear array*. I files di output sono in formato **.RAD_lst*. Ciò comporta che, successivamente, per passare al formato *ruvs**, tali files dovranno essere elaborati mediante il programma *wera_df2HFR*.

6. Produzione delle mappe di corrente

6.1 Errore radiale

Dai dati di corrente radiale di più siti, utilizzando la procedura Matlab, si possono ottenere delle mappe di corrente totale.

Come già evidenziato in Gerin et al. (2004), il parametro *Error* indicante l'errore associato alla componente radiale e presente nei files “*_lst*” non viene utilizzato dall'elaborazione Matlab.

Tale parametro è molto importante. Mediante il suo utilizzo è possibile scartare i dati che presentano un eccessivo valore per questo errore, risolvendo molte situazioni di indeterminazione per il vettore di corrente totale.

I plots dei dati di tutto il 2003 mostrano che l'errore radiale medio varia tra 0 e 70 cm/s per i siti di Bartolo e Ravenna (fig. 5, 6 e 7), mentre nel caso di Goro esso si riduce di un ordine di grandezza ed è compreso tra 0 e 7 cm/s (fig. 8). Abbiamo deciso pertanto di considerare come soglia per tale parametro il valore di 10 cm/s, rielaborando poi tutti i dati a disposizione e ponendo pari a NaN tutte le righe in cui l'errore radiale eccedeva la summenzionata soglia.

6.2 Periodo di studio

Tra tutti i dati a disposizione, abbiamo considerato il periodo compreso tra il 30 maggio e il 7 giugno in cui tutti i siti radar erano in funzione e nella zona dell'Alto Adriatico erano presenti dei drifters (tab.1).

a12587.dat	b37684.dat
a12588.dat	b37685.dat
a33354.dat	b37687.dat
a37669.dat	b37690.dat
a37680.dat	b37691.dat
a37682.dat	b37698.dat
a37683.dat	b37700.dat
a37703.dat	b37701.dat
a37705.dat	b37710.dat
a37715.dat	b37712.dat
a37716.dat	b37714.dat
a37723.dat	b37717.dat
a37741.dat	b37718.dat
a37748.dat	b37719.dat
a37749.dat	b37720.dat
a37750.dat	b37726.dat
b04001.dat	b37735.dat
b04010.dat	b37740.dat
b04020.dat	b37742.dat
b12583.dat	b37744.dat
b12584.dat	c04001.dat
b12586.dat	c33353.dat
b37666.dat	c37682.dat
b37678.dat	d03999.dat
b37680.dat	e33355.dat
b37681.dat	e33356.dat

Tab. 1: Nomi dei files contenenti i dati dei drifters considerati.

6.3 Ottimizzazione dei coefficienti – analisi oraria

Le mappe di corrente totale derivano da un elaborazione Matlab che utilizza dei parametri contenuti nei files *HFRadarmap.inparms* ed *run_HFRadarmap.m*. Detti parametri sono stati ottimizzati al fine di ottenere delle mappe di corrente che non presentino valori estrapolati lungo la congiungente di due siti (fig. 13). Tale caratteristica è stata ricercata poiché lungo la congiungente di due siti radar l'errore di combinazione geometrica è massimo.

I coefficienti ottimali trovati per l'analisi oraria vengono riassunti nella tabella 2.

coefficiente	pre-esistente	ottimale
raggio di ricerca temporale (h)	0.5	0.6
raggio di ricerca spaziale (Km)	6	6
soglia corrente radiale (cm/s)	60	60
soglia corrente vettoriale (cm/s)	90	90
soglia errore di composizione geometrica (cm/s)	10	0.3
numero minimo vettori radiali entro il cerchio	3	50

Tab. 2: Coefficienti ottimali per l'analisi oraria.

Sono state poi studiate le situazioni che caratterizzano maggiormente l'elaborazione del vettore di corrente totale per ogni combinazione possibile di siti testando i coefficienti scelti.

In particolare abbiamo esaminato i casi di:

- Bartolo-Goro il 2 giugno 2003 alle ore 3:00 (fig. 13);
- Bartolo_Ravenna il 2 giugno 2003 alle ore 16:00 (fig. 14);
- Goro-Ravenna il 2 giugno 2003 alle ore 7:00 (fig. 15);
- Bartolo-Goro-Ravenna il 30 maggio 2003 alle ore 2:00 (fig. 16).

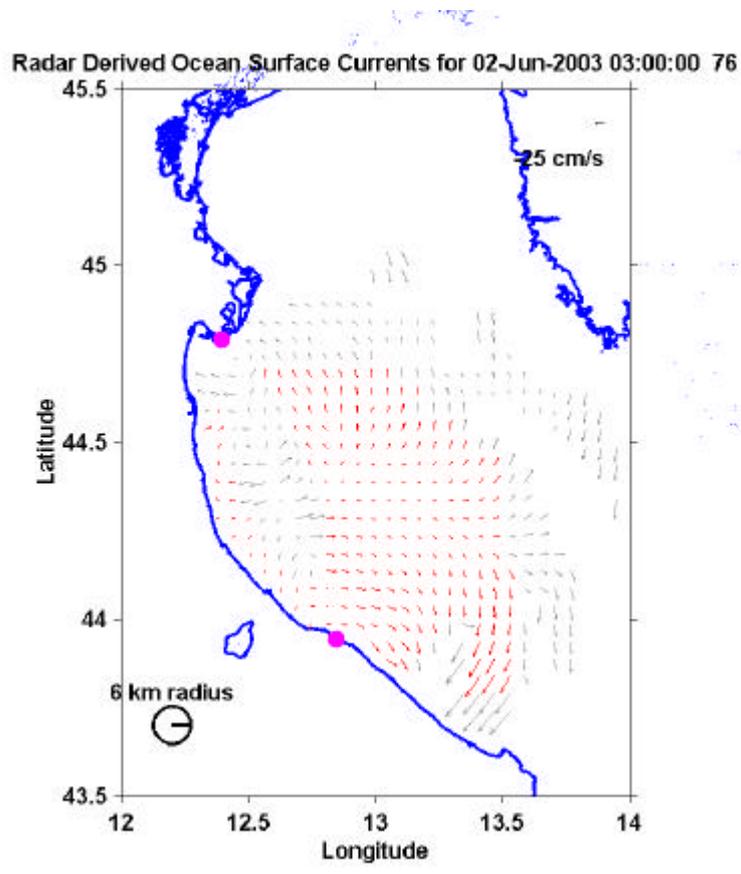


Fig. 13: Mappa di corrente totale – siti di Bartolo e Goro.

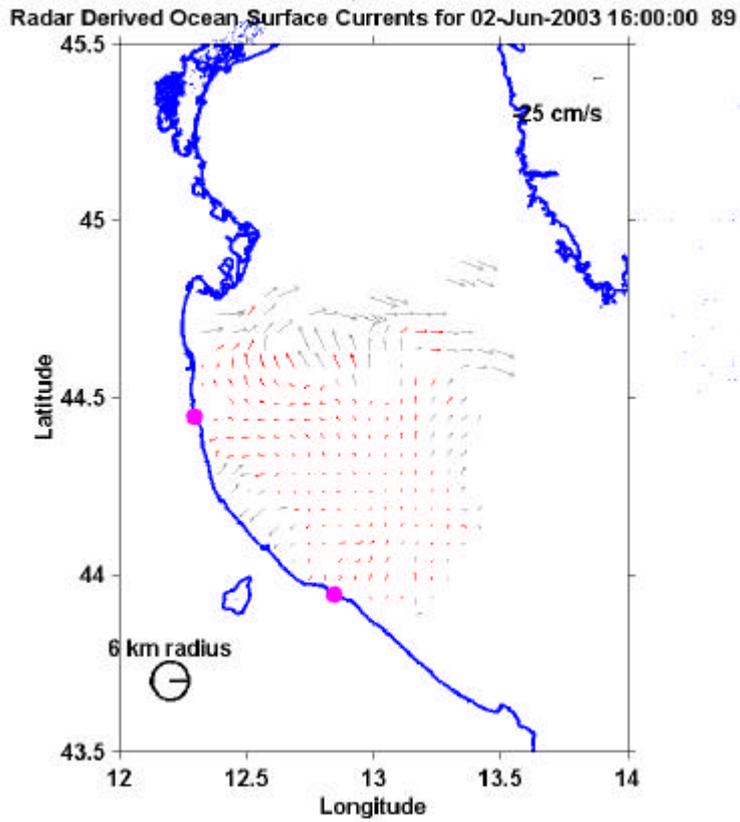


Fig. 14: Mappa di corrente totale – siti di Bartolo e Ravenna.

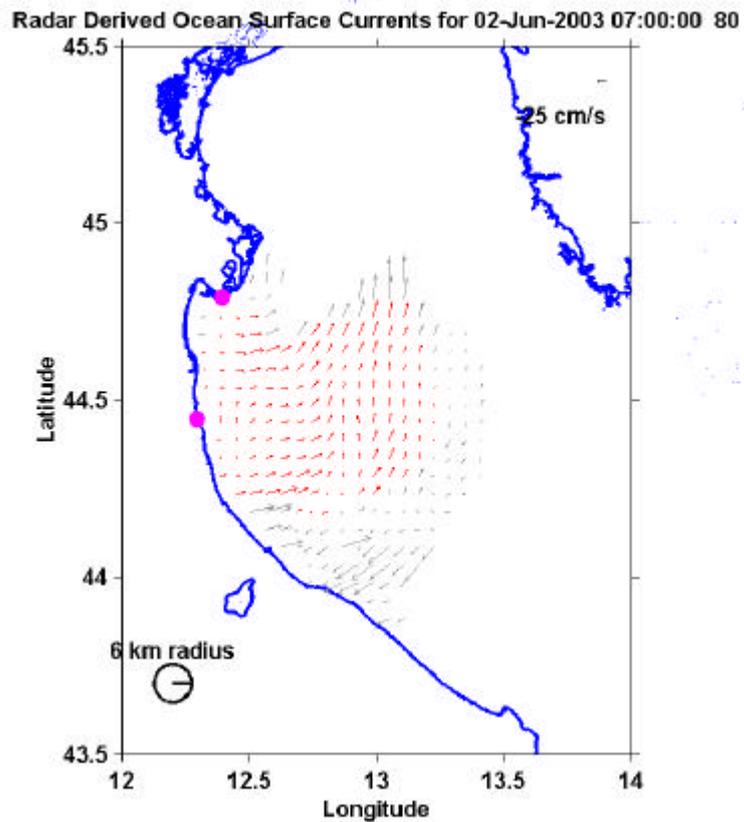


Fig. 15: Mappa di corrente totale – siti di Goro e Ravenna.

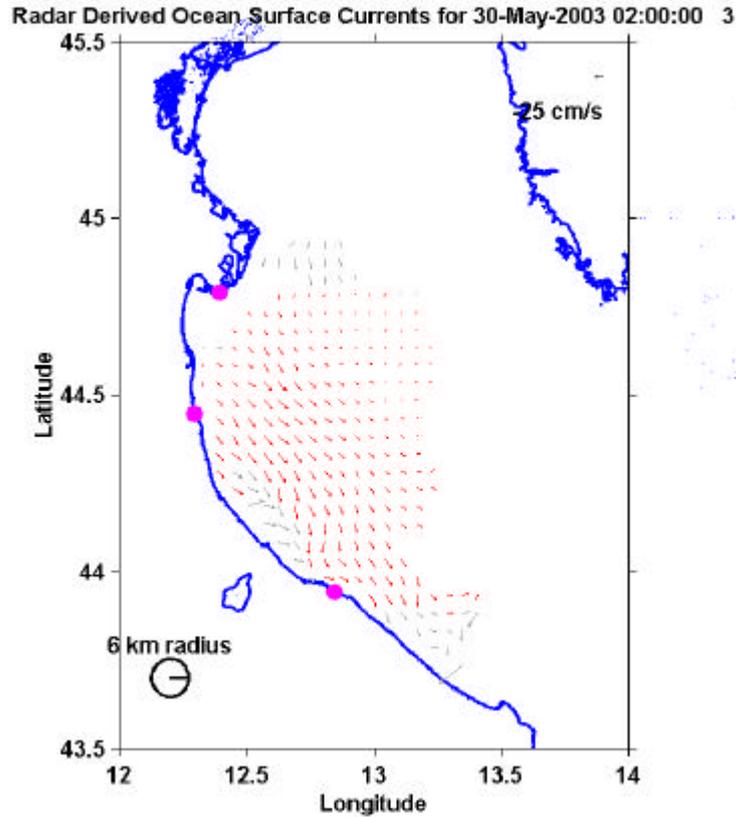


Fig. 16: Mappa di corrente totale – siti di Bartolo, Goro e Ravenna.

Nelle figure soprastanti si riportano vettori di due diversi colori derivanti dall'utilizzo dei coefficienti ottimali individuati. In rosso si mostrano i vettori prodotti dall'elaborazione, mentre in grigio i vettori scartati.

6.4 Sovrapposizione di mappe

Le mappe così ottenute sono state sovrapposte ogni ora. In questo modo è stato possibile evidenziare zone separate ove diverse combinazioni di siti radar contribuiscono alla composizione del vettore di corrente totale (fig. 17).

La sovrapposizione delle mappe mostra che in certe zone il vettore di corrente totale assume orientazioni discordi a seconda della provenienza dei dati di corrente radiale. Le ambiguità emergono nelle zone distanti dai siti radar oppure in vicinanza di un sito radar particolare e distanti dagli altri due.

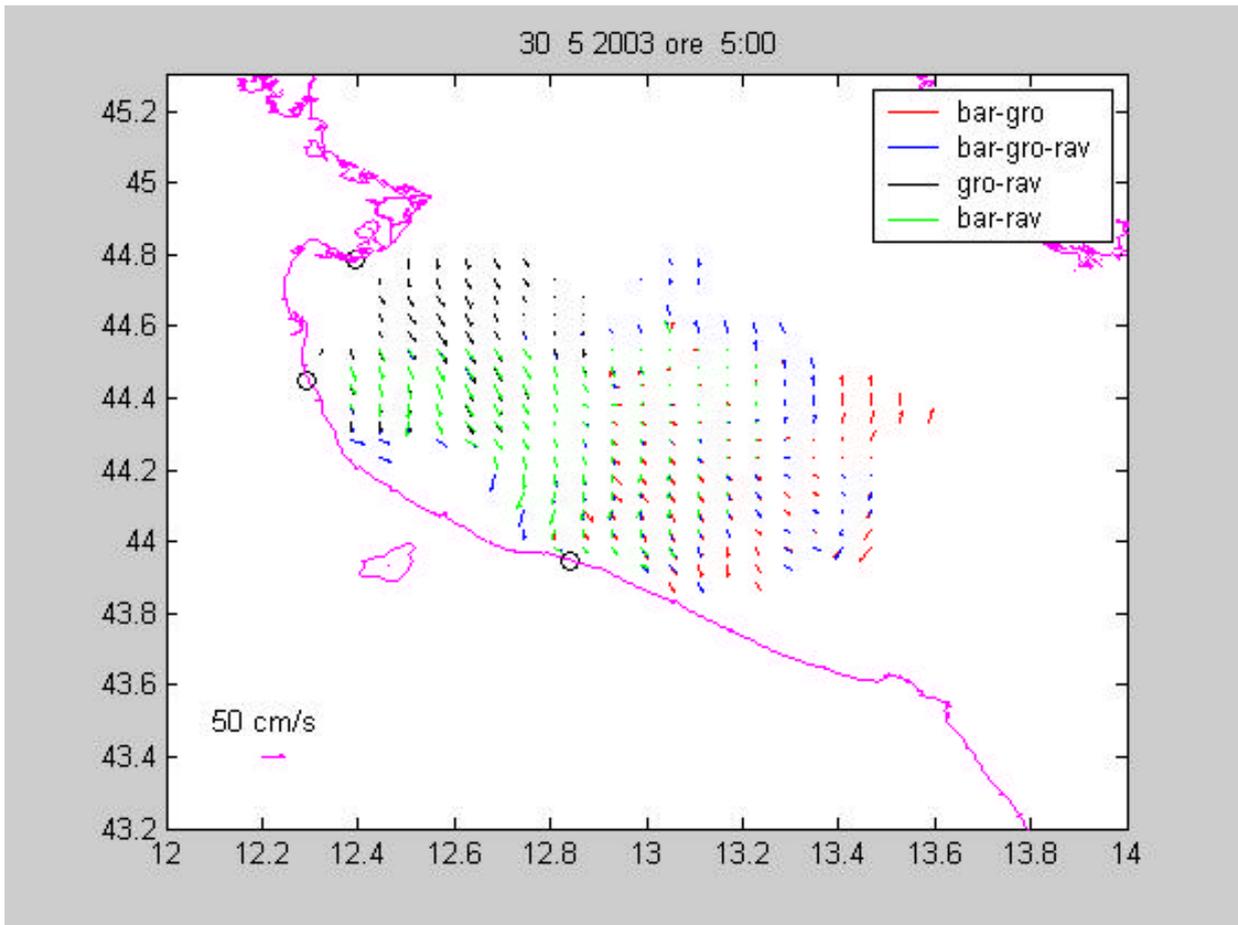


Fig. 17: Sovrapposizione di mappe di corrente totale.

6.5 Prima analisi a 6 ore - sovrapposizione con dati da drifter

I dati derivanti dai drifters sono elaborati mediante una interpolazione con finestra temporale di 36 ore con step di 6 ore. Pertanto, per confrontare i dati radar con quelli dei drifters, li abbiamo computati con la stessa metodologia impiegata per i drifters. I coefficienti che sono stati inizialmente adottati (tab. 3) non si discostano da quelli utilizzati per l'elaborazione oraria, eccetto, logicamente, quelli relativi ai parametri temporali e al numero minimo di vettori radiali da ricercare entro il cerchio di raggio 6 Km (che è stato portato da 50 a 1200).

Le mappe di corrente risultanti sono state poi sovrapposte a quelle dei drifters la cui traiettoria delle precedenti 36 ore viene rappresentata con la linea blu e la velocità istantanea mediante il vettore color azzurro (fig. 18).

Analizzando la parte centrale dell'area monitorata mediante i radars, si può notare (fig. 18) che la maggior parte dei drifters segue correttamente il vettore di corrente totale calcolato e pochi hanno una traiettoria perpendicolare al vettore di corrente. Quest'ultima situazione si verifica quando il vettore di corrente assume dei valori molto bassi o quando un drifter si immette nella zona campionata provenendo da una zona scoperta del centro dell'Adriatico.

numero minimo di siti per l'elaborazione	2
step temporale (h)	6
raggio di ricerca temporale (h)	18
raggio di ricerca spaziale (Km)	6
soglia corrente radiale (cm/s)	60
soglia corrente vettoriale (cm/s)	90
soglia errore di composizione geometrica (cm/s)	0.3
numero minimo vettori radiali entro il cerchio	1200

Tab. 3: Coefficienti usati per l'analisi ogni 6 ore.

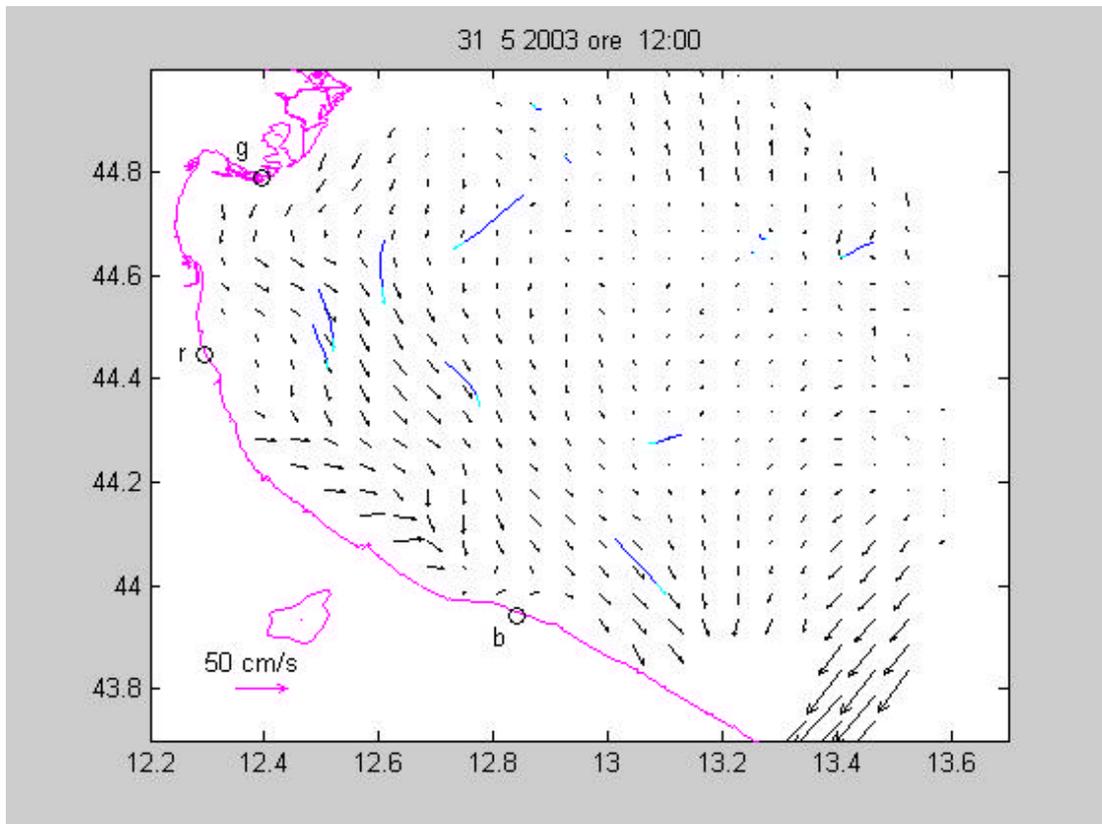


Fig. 18: Sovrapposizione mappe di corrente totale - drifters.

Diversa invece è la spiegazione per la zona a sud di Bartolo dove i drifters escono dalla zona campionata dai radars perpendicolarmente al vettore di corrente ed il valore di tale vettore è elevato. Ciò dimostra che i coefficienti impostati nel caso di analisi ogni 6 ore e con finestra di 36 ore sono troppo deboli.

6.6 Nuove analisi a 6 ore – variazione dei coefficienti

Abbiamo ottimizzato allora la soglia dell'errore geometrico per l'analisi a 6 ore ed abbiamo rilevato l'opportunità di ridurre tale soglia fino al valore di 0.05 cm/s. Alla successiva rielaborazione dei dati abbiamo constatato che i nuovi grafici non presentano più i vettori con elevate velocità a sud di Bartolo; inoltre lungo la direttrice dei siti si creano delle zone scoperte, come ricercato.

La sovrapposizione con le traiettorie dei drifters mostra dei miglioramenti (fig. 19), ma permangono alcune traiettorie di drifter che attraversano il campo della corrente totale.

La possibile discrepanza tra le mappe di corrente totale ottenute dalla combinazione delle componenti radiali dei radars ed i dati derivanti dai drifters, possono essere ricercate nella corrente di marea che può venire mediata male. Infatti, mentre il campionamento dei drifters avviene con frequenza regolare, alcune zone di mare possono risultare scoperte per alcune ore da uno o più radars e, di conseguenza, i dati mancanti causano delle inesattezze quando la corrente di marea viene mediata a 36 ore.

Infine, variare il numero minimo di vettori radiali nel cerchio di ricerca oppure aumentare il raggio di ricerca spaziale fino a 10 Km (fig. 20) non producono miglioramenti nelle mappe di corrente totale.

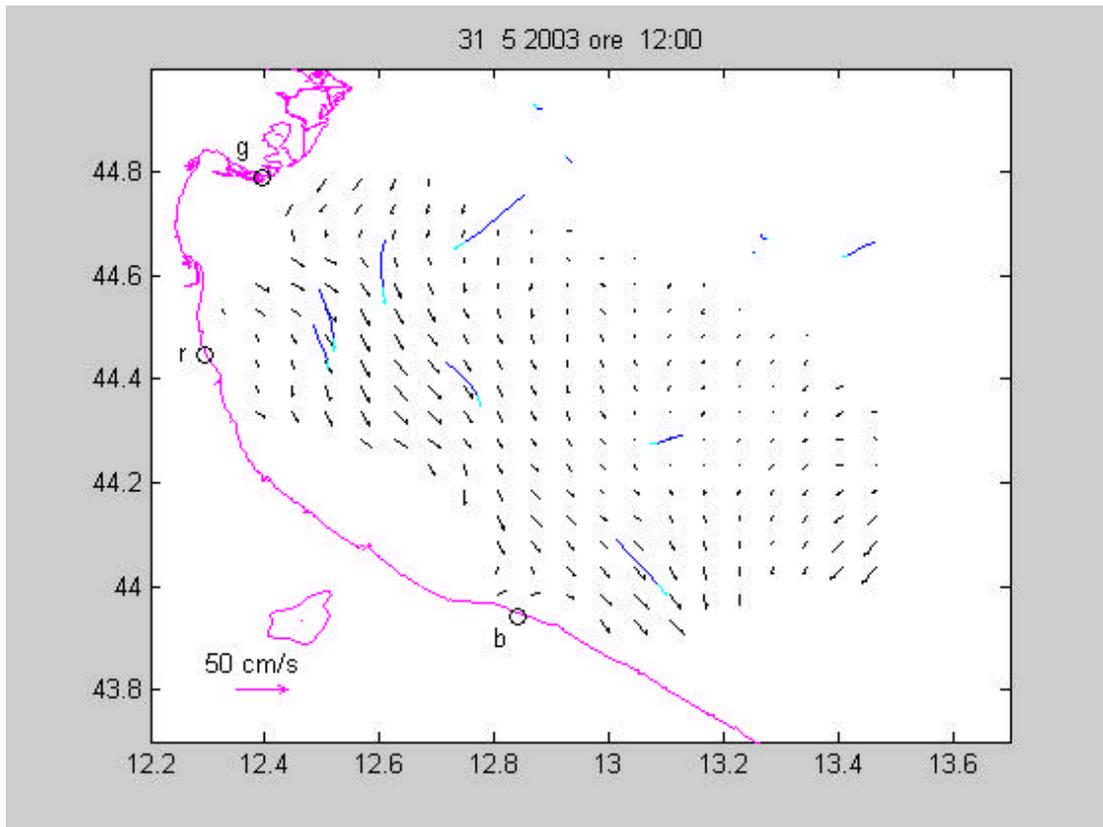


Fig. 19: Sovrapposizione mappe di corrente totale - drifters. Soglia errore radiale abbassata a 0.05 cm/s.

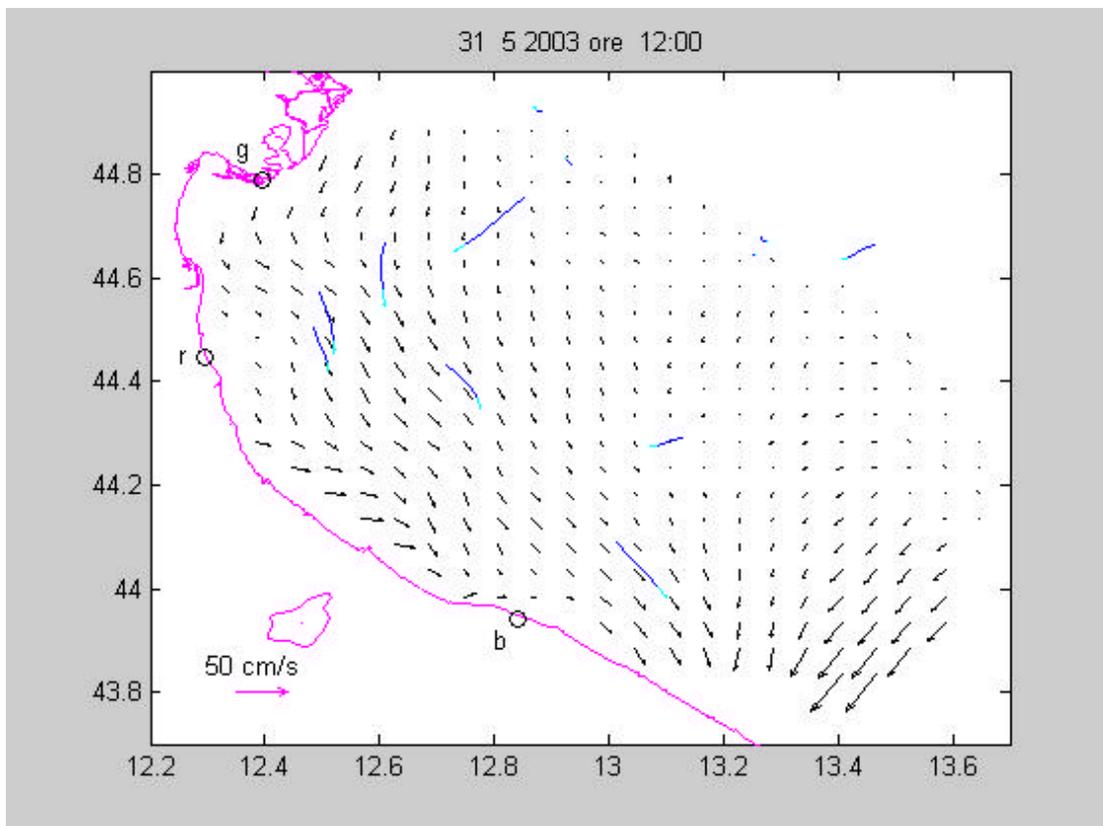


Fig. 20: Sovrapposizione mappe di corrente totale - drifters. Raggio di ricerca spaziale aumentato a 10 Km e soglia di errore radiale pari a 0.05 cm/s.

7. Esportabilità

Una volta ottenuti i files di tipo **.RAD_lst* ed **.RAD_Beam_lst* mediante il Gurgel processing, la creazione delle mappe di corrente dipende essenzialmente da programmi Matlab che possono girare su qualsiasi piattaforma.

Una soluzione ideale sarebbe quella di elaborare i dati grezzi direttamente in situ fino a produrre i summenzionati files, per poi convogliarli in un'unica macchina per il successivo processing Matlab. Ciò non solo ottimizzerebbe il tempo-macchina per il primo processing, giacché tale elaborazione verrebbe eseguita da computers separati, ma renderebbe anche possibile l'invio dei files dai siti radar direttamente via modem, dal momento che la dimensione dei files diminuirebbe anche di due ordini di grandezza. Ad esempio, per il sito di Goro, si ottiene una riduzione da 32 MB a circa 200 KB.

8. Conclusioni

In questo studio abbiamo presentato una possibile scelta dei coefficienti per l'elaborazione di mappe di corrente totale con frequenza oraria oppure di 6 ore. Tale analisi dimostra che i coefficienti contenuti nei files *HFRadarmap.inparms* ed *run_HFRadarmap.m* non sono universali, ma devono essere adattati al tipo di analisi che si vuole effettuare.

Si potrebbero ricavare ulteriori possibili miglie nelle mappe di corrente totale limitando i dati di corrente radiale di ogni sito, considerando solamente quelli contenuti in una zona delimitata da un raggio massimo (ad esempio di 50 Km). Sarebbe inoltre auspicabile introdurre un nuovo parametro per valutare non soltanto il numero di vettori radiali contenuti nel cerchio di ricerca impostato, ma anche la provenienza dei vettori stessi.

In conclusione di questo lavoro, si rileva che ciascuno dei tre siti radar, oggetto di questa analisi, riesce a coprire una ampia zona di mare antistante il radar stesso. Nel peggiore dei casi avviene che il 40 % di copertura (inteso come numero di osservazioni percentuale) raggiunge i 50 Km di distanza dal sito. Pertanto, in considerazione della morfologia delle coste del Veneto e del Friuli Venezia Giulia, dove si potrebbe applicare la tecnologia radar, si può ritenere compatibile l'utilizzo dei radars costieri ad alta frequenza di tipo WERA per lo studio della

corrente superficiale anche in Alto Adriatico. Visto poi quanto studiato ai punti 2.1 e 2.2, si consiglia di posizionare i radars in maniera tale che il 50 % del numero di osservazioni di un radar intersechi la medesima copertura percentuale del radar prospiciente.

Ne consegue che, affinché si possa considerare attendibile la composizione radiale, la distanza massima a cui devono essere installati due radars *direction finding* è di 50-60 Km, mentre i radars di tipo *beam forming* possono essere posizionati fino ad un massimo di 100 Km di distanza.

Inoltre, in merito alla configurazione del sistema da utilizzare, l'analisi effettuata evidenzia che il sito *beam forming* produce un migliore risultato caratterizzato da minor rumore rispetto a siti di tipo *direction finding* e possiede una portata maggiore. Di conseguenza, sarebbe più appropriato il ricorso ai radars di tipo *beam forming* per tutte le postazioni che si intendono installare in Alto Adriatico.

9. Filmati

Tutti i grafici ottenuti dall'elaborazione oraria oppure ogni 6 ore sono stati riuniti nei seguenti filmati raccolti sul computer sire-data nella cartella /home/rgerin/filmati.

- sovrapposizione oraria vari siti.avi;
- mappa corrente e drifters 6 ore error 0.3.avi;
- mappa corrente e drifters 6 ore error 0.05.avi;
- mappa corrente e drifters 6 ore error 0.05 raggio 10.avi.

10. Referenze

Gerin R. , Brunetti F. & Poulain P.-M. (2004). Studio di fattibilità della tecnologia radar presso le coste del Veneto e del Friuli Venezia Giulia. Parte I: Verifica e valutazione del software, produzione delle mappe di corrente. Rel 52/2004/OGA/15, OGS, Trieste, Italia, 22p.

APPENDICE: Tipi di files

<i>*.SORT</i>	dato grezzo registrato dal radar WERA; formato binario.
<i>*.log</i>	log dell'elaborazione Fortran [<i>process_***_SORT</i>] contenente informazioni sui programmi lanciati, i files elaborati ed il sito.
<i>*.RAD (*RAD_Beam)</i>	dato di corrente radiale di un singolo sito radar, ottenuto dall'elaborazione dei segnali delle 4 antenne (16) [<i>wera4dir (wera16_spec_rad)</i>]; formato binario.
<i>*.ps</i>	grafico della corrente radiale [<i>Plott_UV</i>].
<i>*ps.gz</i>	formato compresso del file precedente.
<i>*.RAD_lst (*RAD_Beam_lst)</i>	rielaborazione del file <i>*.RAD (*RAD_lst)</i> in formato ASCII [<i>List_Radial</i>] contenente un'intestazione con informazioni spazio-temporali seguita dalle variabili <i>Ang (IX,IY), Vel, Acc, Var e Power</i> .
<i>ruvs*</i>	riadattamento del file <i>*RAD.lst (*RAD_Beam_lst)</i> al formato nominato HFR [<i>wera_df2HFR (wera_pa_mat2HFR)</i>]; viene mantenuta l'intestazione, si aggiungono informazioni sull'operatore e le righe che seguono sono riarrangiate in <i>Lon, Lat, U, V, Error, Var, Radius e Power</i> .
<i>*.inparms</i>	file utilizzato dal programma <i>HFRadarmap</i> ; contiene informazioni relative ai siti, alle directories dove sono contenuti i dati, all'intervallo temporale che si vuole elaborare, a vari range e soglie e al nome del file di output <i>*.mat</i> .
<i>*.mat</i>	vettore di corrente ottenuto dalla combinazione di due o più siti radar (<i>HFRadarmap</i>) utilizzabile dal programma <i>currentViewer</i> per creare una finestra interattiva dove visualizzare l'evolversi della corrente superficiale nell'Adriatico.