



MARITTIMO - IT FR - MARITIME
TOSCANA - LIGURIA - SARDEGNA - CORSE



RESEAU POUR L'ENVIRONNEMENT DANS L'ESPACE MARITIME
RETE DI TUTELA AMBIENTALE NELLO SPAZIO MARITTIMO



AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE
DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

La costituzione della nuova rete radar transfrontaliera

Roberto Pinna Nossai – ARPA Sardegna



Il Progetto RES-MAR sui radar meteorologici dello Spazio Italia-Francia Marittimo (1/2)

Analisi iniziale e di contesto (Componente 3 – Azione 3.1):

Valutazione delle esigenze di adeguamento dei radar meteorologici dello spazio Italia-Francia Marittimo per renderli compatibili con i mosaici radar nazionali esistenti

Obiettivo (Prodotto 3.1):

Relazione delle esigenze di intervento sui radar coinvolti e programma degli interventi

Partner coinvolti:

- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS)
- Météo France - Direction Interrégional Sud-Est (MF-DSE)
- Consorzio LaMMA (Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile)



Il Progetto RES-MAR sui radar meteorologici dello Spazio Italia-Francia Marittimo (2/2)

Obiettivi:

- Migliorare il monitoraggio in tempo reale della pluviometria e idrometria, attraverso il potenziamento delle misure tramite strumenti di telerilevamento, in particolare dei radar meteorologici
- Condivisione e interscambio dei dati raccolti dai radar meteorologici che operano nello Spazio Marittimo Italia-Francia
- La piattaforma di interscambio sarà individuata tra i compositi radar esistenti e da tale scelta deriveranno i formati di interscambio dati ai quali i radar coinvolti nel progetto dovranno essere adeguati



I radar meteorologici d'interesse per il Progetto RES-MAR

- Corsica (Aléria)
S-Band - operational
range: 300Km



- Sardegna (Monte Rasu)
C-Band – operational range: 250Km



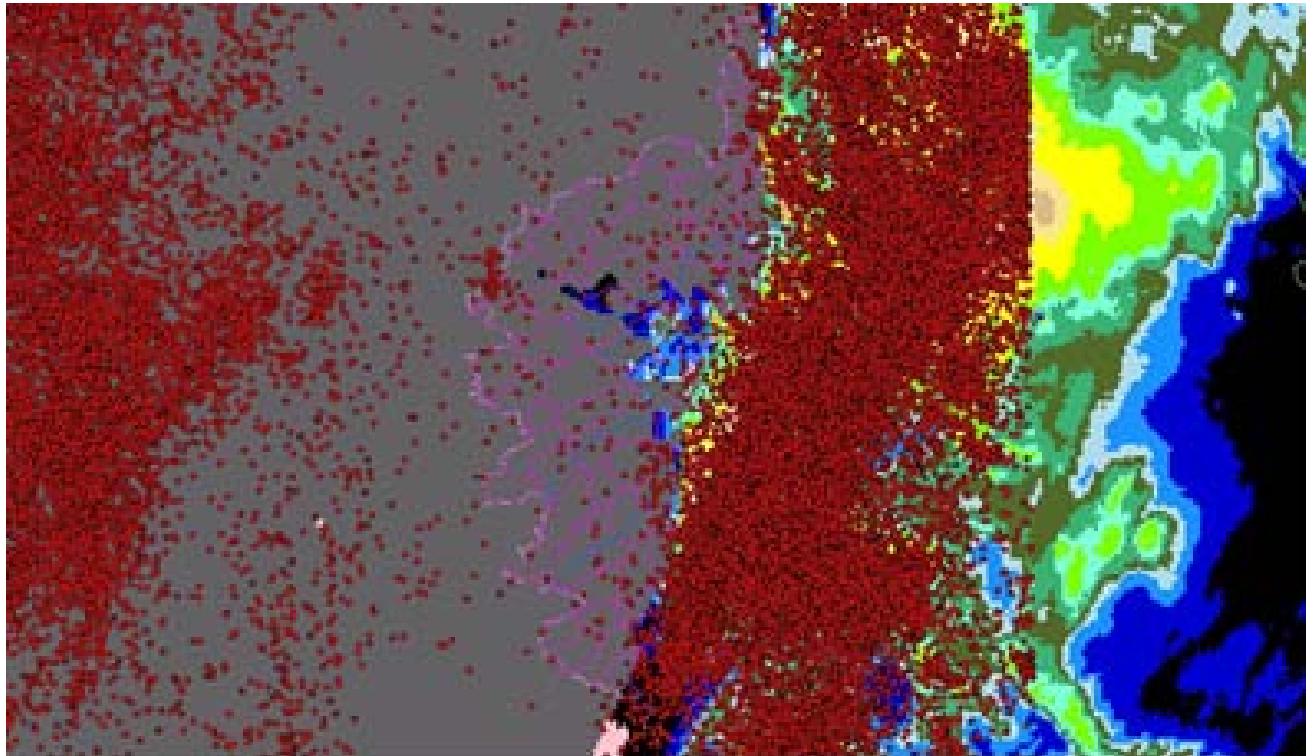
- Toscana (Cima di Monte – Elba)
X-Band – operational range: 70Km





I dati radar d'interesse per il Progetto RES-MAR (1/3)

- Radar di Aléria (Corsica)

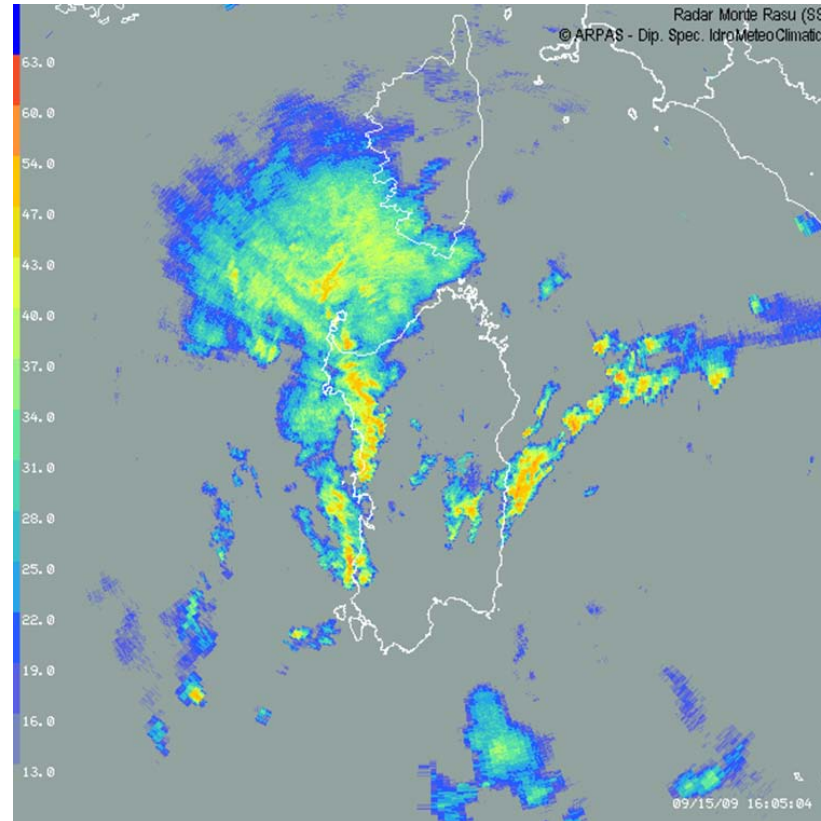


Lame d'eau du Radar d'Aléria (CUMUL_24H)



I dati radar d'interesse per il Progetto RES-MAR (2/3)

- Radar di Monte Rasu (Sardegna)

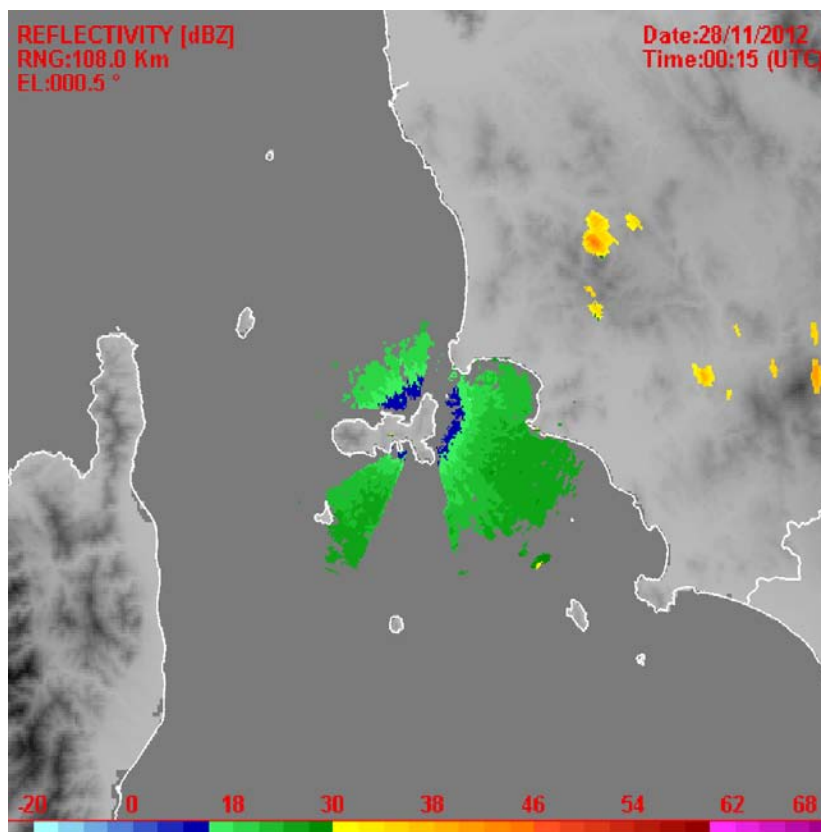


Riflettività Radar Monte Rasu (PPI)



I dati radar d'interesse per il Progetto RES-MAR (3/3)

- Radar di Cima di Monte (Toscana)



Riflettività Radar Cima di Monte (PPI)

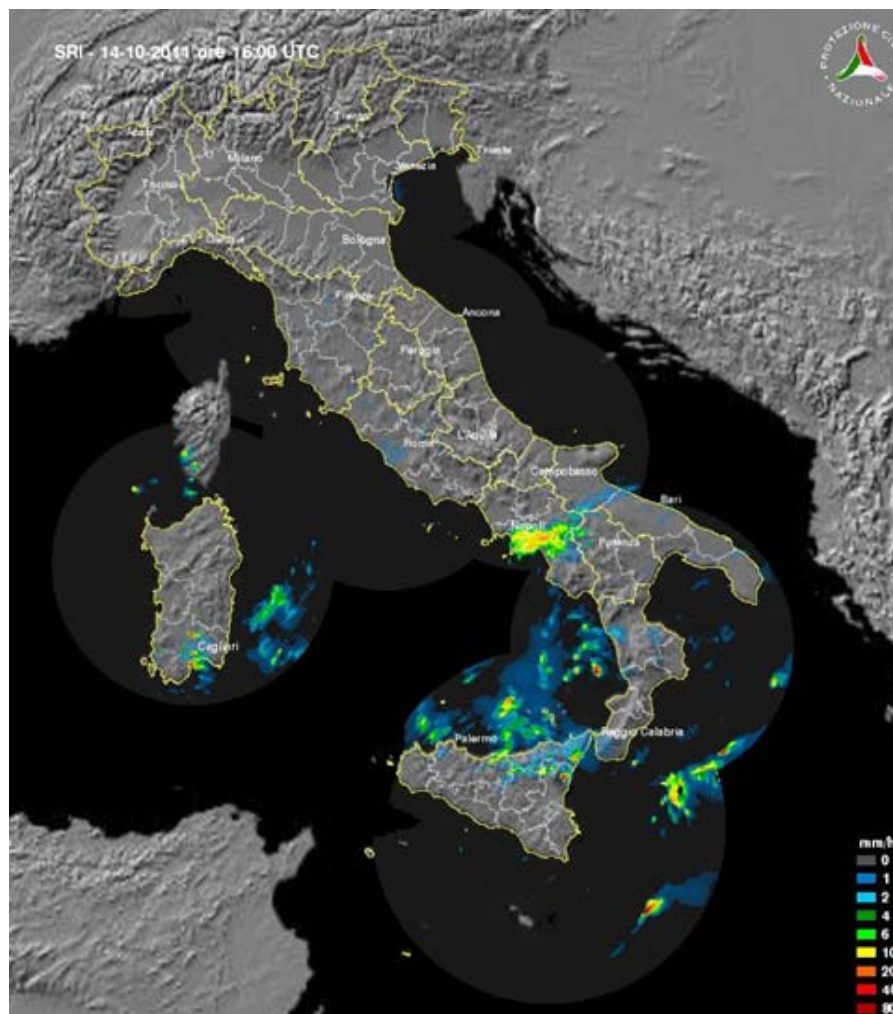


Il concetto di Composito Radar

- ciascun radar meteorologico è caratterizzato da una portata o range di copertura, entro la quale misura i valori di riflettività provenienti dai bersagli meteorologici illuminati dal proprio fascio
- se si vogliono utilizzare congiuntamente i dati raccolti da più radar che operano su una medesima area d'interesse, questi devono essere composti o mosaicati tra loro, in modo da dar luogo ad un'unica immagine radar, normalmente identificata come *composito* o *mosaico radar*
- il *composito* o *mosaico radar* sarà il risultato dell'elaborazione congiunta delle singole immagini radar, raccolte nel medesimo periodo temporale da ciascuno dei sistemi radar considerati; l'elaborazione avrà lo scopo di armonizzare e comporre tra loro dati radar con possibili differenti risoluzioni spaziali ed elevazioni, creando un'immagine composita che copre generalmente un'area più vasta di quella coperta da ciascun radar singolarmente



alcuni esempi di compositi Radar



*Il mosaico radar nazionale italiano
(Dipartimento Nazionale Protezione Civile, Regioni, Aeronautica Militare)*

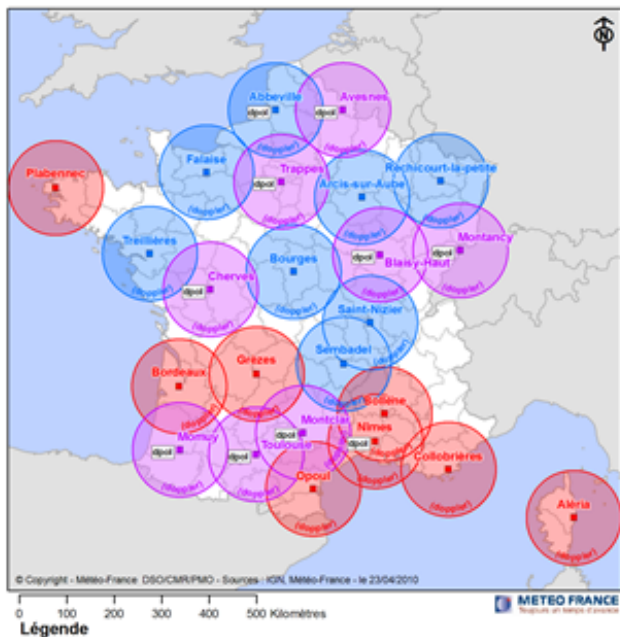


Il mosaico radar nazionale italiano

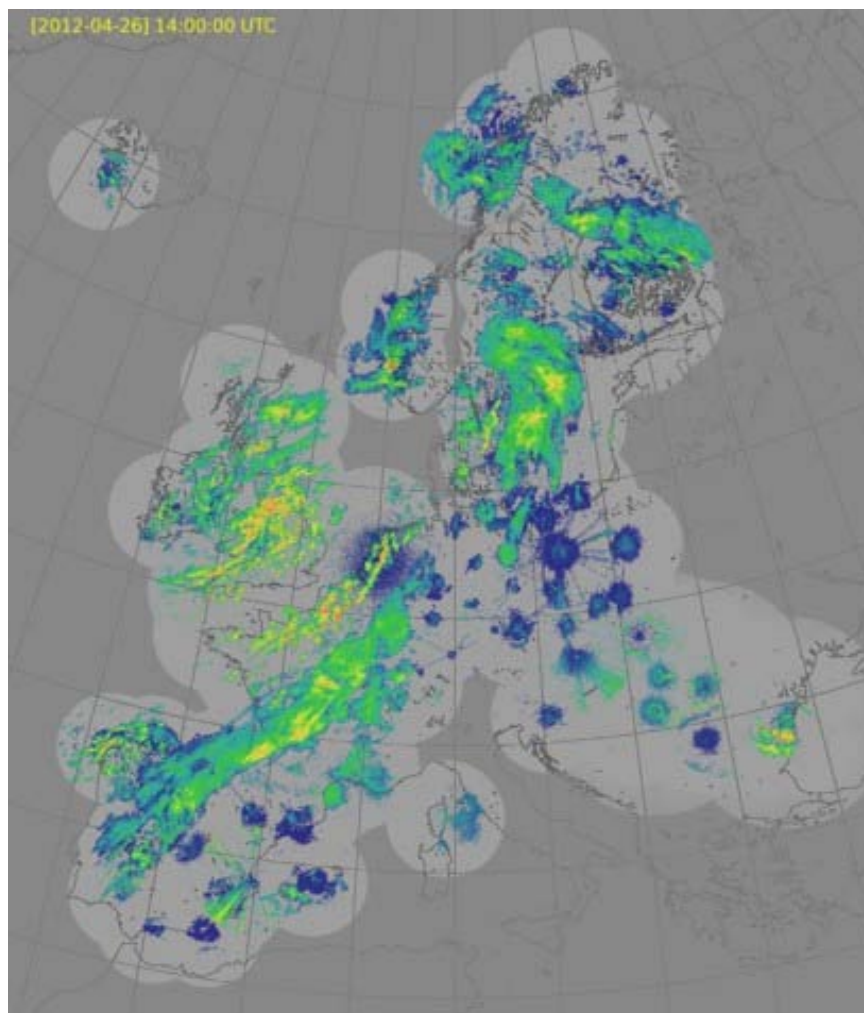
- in Italia sono operativi numerosi radar, gestiti in maniera autonoma dal Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, da alcuni servizi meteorologici regionali, dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e dall'Ente Nazionale per l'Assistenza al Volo
- in attuazione della legge 365/2000, il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile ha avviato l'attività di messa in rete e integrazione della copertura che ha portato alla nascita del mosaico radar nazionale, all'interno del quale confluiscono in tempo reale i dati raccolti dai diversi radar meteorologici
- il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile cura direttamente la raccolta dei dati, oltre che dai radar della propria rete, anche dai radar regionali ed elabora le immagini nel mosaico nazionale sotto forma di prodotti, tipicamente mappe di precipitazione istantanea (SRI) o cumulata (SRT)
- l'accesso al mosaico radar nazionale non è pubblico, è soggetto a restrizioni e il suo impiego è prevalentemente finalizzato a scopi di Protezione Civile



Le réseau ARAMIS en 2010



Le mosaïques radar françaises

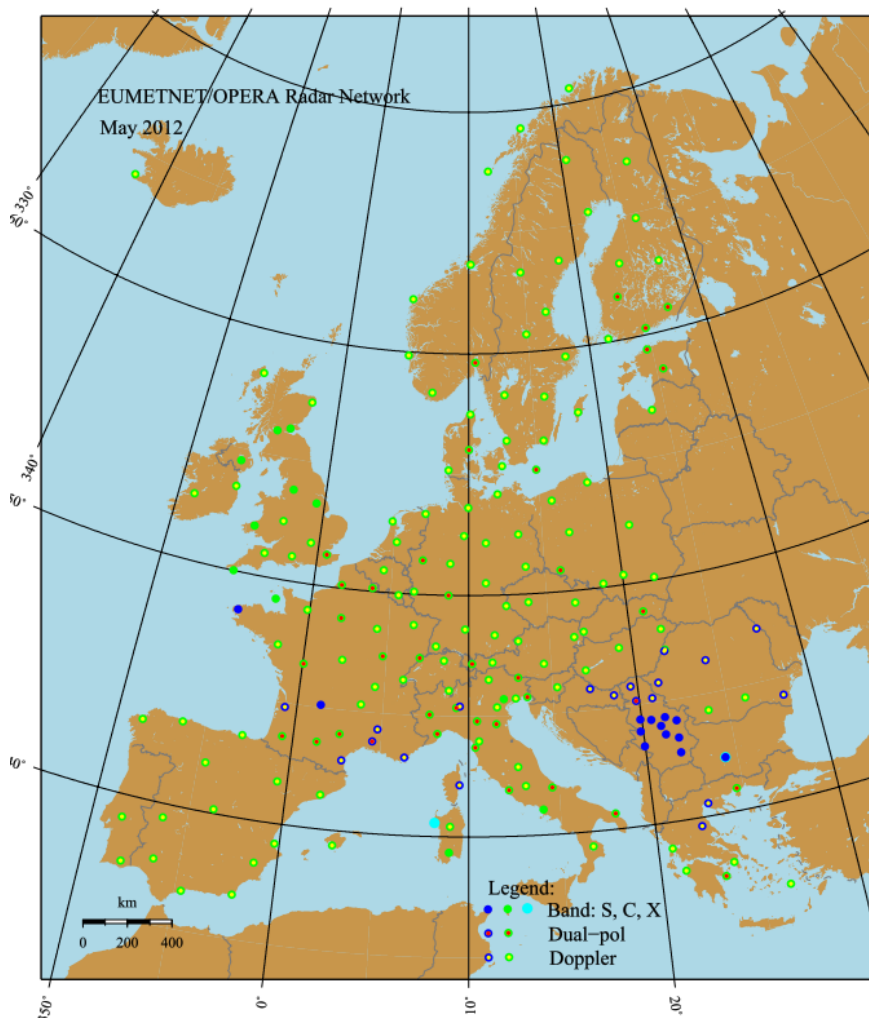


Il mosaico radar europeo OPERA (<http://www.knmi.nl/opera>)



Il mosaico radar europeo OPERA

- OPERA (Operational Programme for the Exchange of weather Radar information) è un programma europeo dell'EUMETNET, la rete che raggruppa i 26 Servizi Meteorologici Nazionali Europei
- obiettivo fondamentale di OPERA è quello di favorire lo scambio di dati e informazioni tra i radar meteorologici dei Servizi Meteorologici Nazionali europei
- durante le varie fasi in cui il Programma si è articolato sono stati elaborati e condivisi gli standard comuni di riferimento per l'hardware e il software dei sistemi radar e i metodi di acquisizione, elaborazione, generazione dei prodotti e interscambio dei dati radar
- Si sta per concludere la fase OPERA 3 che abbraccia il periodo temporale 2007-2012



Map of Operational European Weather Radars per May 2012



I formati di interscambio dati radar in OPERA (1/2)

- con OPERA è stata creata e messa a disposizione della comunità EUMETNET una piattaforma pilota denominata ODYSSEY (Opera Data Centre) per favorire l'armonizzazione e l'interscambio di dati e prodotti radar
- il formato di interscambio dati è aperto e documentato, con lo scopo di favorirne la diffusione e l'integrazione nei sistemi radar, e utilizza la codifica FM 94 BUFR (Binary Universal Form for the Representation of meteorological data), basata sul sistema binario
- i dati di riflettività, ordinariamente memorizzati dai singoli sistemi radar nel loro formato nativo (tipicamente chiuso e proprietario) vengono quindi convertiti nei formati aperti accettati da OPERA per entrare a far parte del mosaico



I formati di interscambio dati radar in OPERA (2/2)

- i formati OPERA sono anche noti come formati ODIM (Opera Data Information Model)
- sono formati ODIM il formato BUFR, attualmente nella sua ultima versione 3.1, e il formato HDF5. Di tali formati è rilasciata ampia documentazione sul sito ufficiale del Programma OPERA (<http://www.knmi.nl/opera/>) e sono disponibili librerie software open source per la l'integrazione nella compilazione di codici sorgenti



Scelta del mosaico di riferimento per il Progetto RES-MAR (1/2)

- i compositi radar italiano e francese analizzati non sono risultati adatti agli scopi del Progetto RES-MAR poiché operano esclusivamente sul territorio nazionale di rispettiva competenza, coerentemente con le finalità per le quali sono stati creati
- l'analisi condotta ha anche evidenziato che entrambi i compositi adottano sistemi di armonizzazione e codifica dei dati non aperti, poiché mirati anch'essi ad ottimizzare le realtà nazionali con cui vanno ad interagire ed operare quotidianamente
- il composito OPERA, al contrario, presenta una copertura europea sufficientemente estesa, all'interno della quale ricade l'area dello spazio marittimo d'interesse
- l'interscambio dei dati radar in OPERA avviene con formati aperti, ampiamente documentati e in parte già integrati nei sistemi di nuova generazione, vista l'attività di diffusione del programma negli anni precedenti



Scelta del mosaico di riferimento per il Progetto RES-MAR (2/2)

- a conclusione dell'analisi, dunque, si è deciso di adottare OPERA come composito radar di riferimento e, conseguentemente, i formati OPERA BUFR v. 3.1 e HDF5 per la codifica e l'interscambio dei dati tra i radar di Corsica, Sardegna e Toscana
- da tale scelta discendono direttamente gli interventi di adeguamento da attuare sui singoli sistemi radar, che sostanzialmente consistono nel verificare se per essi esiste già la possibilità di esportare i dati nei formati OPERA e, nel caso, se tali formati sono aggiornati e codificati secondo la documentazione di riferimento



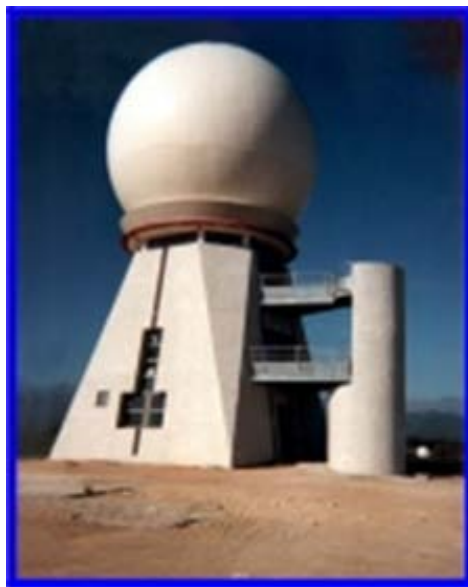
Interventi previsti sui Radar dello Spazio Marittimo

- Radar di Aléria (Corsica): non è previsto alcun intervento in quanto tale sistema, come tutti i radar della rete francese, è già aggiornato per l'esportazione dei dati nei formati BUFR 3.1 e HDF5
- Radar di Monte Rasu (Sardegna): è in corso l'aggiornamento di alcuni moduli del software RDP (Radar Data Processor) per l'adeguamento ai formati di uscita BUFR 3.1 e HDF5; l'intervento è finanziato con fondi del Progetto RES-MAR e la sua conclusione è attesa entro il dicembre 2012
- Radar di Cima di Monte (Toscana): si tratta di un radar di nuova installazione e quindi già perfettamente compatibile con i formati di interscambio dati BUFR 3.1 e HDF5 prescelti; non è necessario dunque alcun intervento di adeguamento



A che punto siamo

- sono iniziati i primi scambi di dati radar nel formato OPERA BUFR 3.1 tra Toscana e Corsica, finalizzati a testare l'effettiva leggibilità e integrabilità dei dati in sistemi diversi da quelli in cui sono stati acquisiti
- sono in corso di definizione i protocolli per il possibile utilizzo, all'interno del Progetto RES-MAR, del sistema di mosaicatura francese PANTHERE quale collettore di tutti i dati radar dello Spazio Marittimo, che verrebbero mosaicati tra loro ed elaborati per produrre le mappe di precipitazione (*lame d'eau*)
- completato l'adeguamento software del radar di Monte Rasu, due nuovi radar italiani (Sardegna e Toscana) contribuiranno ad estendere la copertura radar sullo Spazio Marittimo Italia Francia nel composito radar europeo OPERA



Grazie per la cortese attenzione.