

Evoluzione del Servizio di Meteorologia Aeronautica di ENAV S.p.A. :

Meteosat Second Generation

Con la Disposizione Organizzativa n.07/04 viene fissata la missione della Funzione Meteorologia il cui obiettivo è la fornitura del Servizio di Meteorologia Aeronautica, Previsione ed Assistenza per la navigazione aerea, così come specificato dall'ICAO nel più ampio contesto dello scenario CNS/ATM.

La FM ha avviato dei programmi di innovazione e standardizzazione del servizio meteo nell'ambito della pianificazione strategica a suo tempo identificata con il documento "*Integrazione dei servizi meteo nello scenario CNS/ATM*" approvato dal CdA nel contesto del vigente Piano Investimenti.

In particolare, al fine di introdurre nuovi prodotti di osservazione e previsione per l'utenza ATM riguardo l'aumento e la gestione della capacità di traffico, nel dettaglio di *nowcasting*, si è costituito un GdL¹ la cui attività è stata finalizzata :

1. allo sviluppo della conoscenza, delle metodologie di carattere tecnico-scientifico, relative alle "performance" ed alle potenzialità della nuova catena satellitare MSG;
2. alla scelta ed alla realizzazione di immagini e prodotti che apportassero un valore aggiunto al monitoraggio ed alla sorveglianza dei fenomeni meteorologici di significativo impatto aeronautico;
3. alla formulazione, nell'ambito dell'integrazione di tali prodotti con il nuovo sistema Sicam e successivamente con la realizzazione dell'*Integrated Weather System (IWS)*, di proposte ed indicazioni in merito all'interfaccia HM finalizzate all'utilizzo di procedure friendly per una gestione semplificata ed ottimizzata delle attività programmate del Personale Meteorologo operativo;

Comparazione tra MSG e Meteosat First Generation

Il nuovo sistema Europeo di satelliti meteorologici geostazionari, per brevità definito MSG (Meteosat Second Generation), è stato sviluppato per aggiornare la precedente serie di satelliti (Meteosat First Generation) utilizzati con successo dalla Comunità Meteorologica sin dal loro primo lancio in orbita avvenuto nel 1977.

Il programma MSG include quattro satelliti (MSG 1-2-3-4) che assicureranno la loro operatività almeno fino al 2018 per poi essere sostituiti anch'essi da una nuova generazione.

Il satellite MSG1 utilizza il radiometro multispettrale SEVIRI (Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager) in grado di osservare l'intero disco terrestre generando immagini in 12 differenti frequenze, con una risoluzione temporale di 15 minuti e spaziale di 3 km al nadir. E' importante sottolineare che la precedente generazione di satelliti era in grado di generare immagini in soli 3 canali, con una risoluzione temporale doppia (30 minuti) e spaziale di 5 Km al nadir, inoltre il canale High Resolution Visible (HRV) è passato da una risoluzione di 2.5 Km a 1 Km.

Dalla opportuna combinazione dei 12 canali spettrali si possono ottenere dei prodotti creati con specifici cromatismi, con l'aggiunta in taluni casi di opportuni parametri fisici.

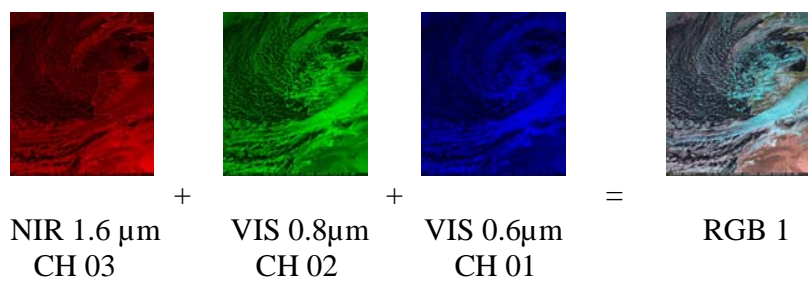
Tali prodotti si possono suddividere in tre gruppi fondamentali:

1. RGB
2. MPEF
3. SAF

§

1. RGB

La composizione di prodotti RGB offre la possibilità di rendere immediata l'interpretazione di fenomeni meteorologici di interesse, evidenziando attraverso il colore le proprietà fisiche che li caratterizzano. Le immagini più semplici vengono create dalla sovrapposizione di tre canali, ognuno dei quali contribuisce con una scala cromatica: R (Red), G (Green) e B (Blue), generando ogni altro colore. Ad esempio:



Questo prodotto per la scelta compiuta sulle finestre spettrali della radiazione solare, rende semplice la lettura delle fasi di sviluppo di convezione e riesce a discriminare il ghiaccio e le fasi di icing, conseguentemente le high level clouds dai bassi strati e dalla nebbia.

Si possono inoltre creare immagini più complesse date dalla sovrapposizione di differenze di canali, come, ad esempio, si è fatto per il prodotto RGB 5 (fig. 1) in cui le bande IR semplificano l'analisi di fenomeni meteorologici anche "delicati" (es. nebbia) durante la notte.

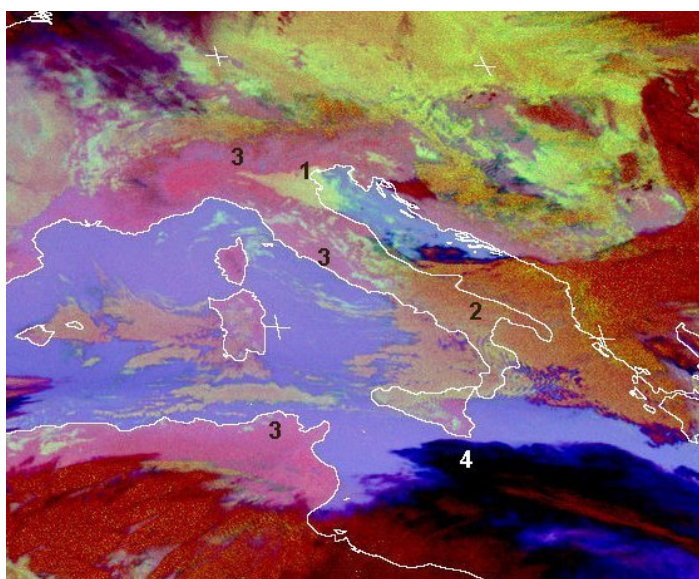


Fig.1

- 1: Fog/ low stratus**
- 2: Mid-high clouds**
- 3: Sky clear**
- 4: High clouds**

Ogni prodotto RGB necessita di un'interpretazione attenta, fondata sulla comprensione delle peculiari proprietà che nascono dalla combinazione dei singoli canali spettrali e dal confronto con i fenomeni meteorologici riportati da altri strumenti di indagine, come carte di analisi, sondaggi termodinamici, bollettini, immagini radar etc.

I prodotti RGB hanno inoltre il vantaggio di preservare la continuità spaziale e temporale, garantendo così la possibilità di animare una sequenza di immagini, ciò consente di visualizzare l'evoluzione del fenomeno d'interesse e di fare una previsione a brevissimo termine sullo stesso (*nowcasting*).

[Animazione GIF \(4.24 MB\)](#)

=>

[CLICCA QUI](#)



2. MPEF

Gli MPEF (Meteorological Product Extraction Facility) sono prodotti generati direttamente da Eumetsat e vengono ricevuti dagli utenti o via MSG o via GTS (Global Telecommunication System) del WMO, sono poi archiviati nell'archivio centrale EUMETSAT e possono essere richiesti per attività di ricerca scientifica in modo gratuito.

Per estrarre i prodotti MPEF viene eseguita una catena di processamento dei dati rilevati dal SEVIRI, integrati con dati meteorologici esterni (p.e. campi di temperature da modelli numerici) e con informazioni climatologiche; le immagini così generate vengono poi distribuite agli utenti ad intervalli regolari.

I prodotti selezionati dal gruppo di lavoro sono stati:

2.1 AMV (Atmospheric Motion Vector)

Fornisce informazioni del moto delle masse d'aria nell'atmosfera in particolare sulla direzione e velocità di spostamento, sulla posizione geografica, sull'altezza ed informazioni sulla qualità della massa d'aria. AMV è generato ogni ora.

2.2 **CLM (Cloud Mask)** Evidenzia la presenza di nubi, neve o ghiaccio, ed anche ghiaccio sulle superfici marine. Per ogni pixel, il prodotto fornisce le seguenti informazioni:

- nessuna nube, clear surface
- nessuna nube, surface type snow/ice
- nessuna nube, sun-glint over sea
- copertura nuvolosa, probabilità del 50%, 75% e 100%
- non processato o dato mancante.

2.3 CTH (Cloud Top Height)

Fornisce l'altezza geometrica delle nubi più alte in un super pixel con una risoluzione di 3x3 pixel. La risoluzione verticale del prodotto è di bande di altezza di 300 m. L'immagine a 8 bit viene rappresentata 8 volte al giorno ad intervalli di tre ore. L'uso primario di CTH è di supporto alle previsioni aeronautiche, per fornire tempestivamente gli warning di sistemi di

nubi pericolose al personale ATS.

2.4 GII (Global Instability Index)

GII è un prodotto sviluppato attraverso i SAF in supporto al Nowcasting (fino a sei ore) e al VSRF (Very Short Range Forecasting), ma creato all'interno degli MPEF. Nel GII è rappresentato il bulk stimato dell'instabilità statica relativa alla massa d'aria nell'aria considerata, ovvero del previsto rilascio di energia nel caso in cui avvenisse la convezione. La risoluzione spaziale è di circa 30 km.

3. SAF (Satellite Application Facilities)

I SAF sono sviluppati e distribuiti dagli stati membri del consorzio NMHS (National Meteorological and Hydrological Services) e da altri istituti di ricerca associati. EUMETSAT ha creato così la network SAF, in cui ogni membro ha sviluppato prodotti ad hoc per un particolare tema meteorologico o climatologico. L'interesse del GdL si è rivolto alla lista di prodotti riguardante il *Nowcasting e lo VSRF (Very Short Range Forecasting)*, tema affrontato dal febbraio 1997 sotto la leadership dell'Istituto Meteorologico Spagnolo, con un project team che ha coinvolto Meteo France e gli Istituti Meteorologici Svedese ed Austriaco.

La lista di prodotti disponibili è riportata nella seguente tabella:

Product Name	Characteristics	Frequency
Cloud Mask	Information on the presence of clouds and on the occurrence of snow or sea-ice	To be selected by the user default: every repeat cycle
Cloud Type (including fog)	Information on major cloud types, fractional clouds, semi-transparency, fog and stratus identification and occurrence of snow or sea-ice	As above
Cloud Top Temperature/Height	Vertical extension of clouds, cloud top temperature	As above
Precipitating Clouds	Identification of clouds likely to produce precipitation within predefined precipitation intensity classes	As above
Convective Rainfall Rate	Precipitation intensities for convective clouds	As above
Total Precipitable Water	Total amounts of precipitable water in clear areas	As above

Layer Precipitable Water	Distribution of liquid water and relative humidity per layer	As above
Stability Analysis Imagery	Stability classes in clear air	As above
High Res. Wind from HRVIS imagery	Winds at high spatial resolution from HRVIS	As above
Automatic Satellite Image Interpretation	Cloud images with text and objective attributes overlays	As above
Rapidly Developing Thunderstorms	Semi-quantitative image product showing features related to the evolution of convective systems	As above
Air Mass Analysis	Combination of basic quantities that describe air masses into one integrated classification of the air mass. Detection of air mass boundaries.	As above

8

L'intera gamma di prodotti sviluppati grazie alle potenzialità del MSG costituisce uno strumento idoneo per fornire un supporto adeguato a tutte le attività di Previsione e Assistenza per la Navigazione Aerea ed indispensabile per l'avanzamento delle conoscenze meteorologiche e la diffusione di nuove tecnologie nell'ambito della previsione di fenomeni meteorologici anche a brevissimo termine.

E' opportuno evidenziare:

1. il valore aggiunto apportato dalle informazioni derivanti dall'utilizzo operativo dei prodotti MSG per il Servizio Meteorologico di Previsione ed Assistenza al volo, in particolare nell'identificazione del carattere e della struttura di una perturbazione che spesso rimaneva celato nelle vecchie immagini METEOSAT,
2. il rilevante supporto oggettivo fornito alla previsione a brevissimo termine (*nowcasting*) dei fenomeni critici della Meteorologia Aeronautica quali la neve, il temporale e la nebbia,
3. il notevole contributo all'aumento di sicurezza, regolarità nei flussi ed efficienza della navigazione aerea.

Tali prodotti rappresentano sicuramente un approccio nuovo all'utilizzo del dato satellitare in un'analisi meteorologica a scala sinottica o a mesoscala poichè quest'ultimo non viene più considerato solo una parte marginale nel processo di elaborazione di una previsione, ma un elemento sostanziale tanto quanto lo sono i modelli matematici, le carte di analisi, i bollettini o i sondaggi termodinamici.