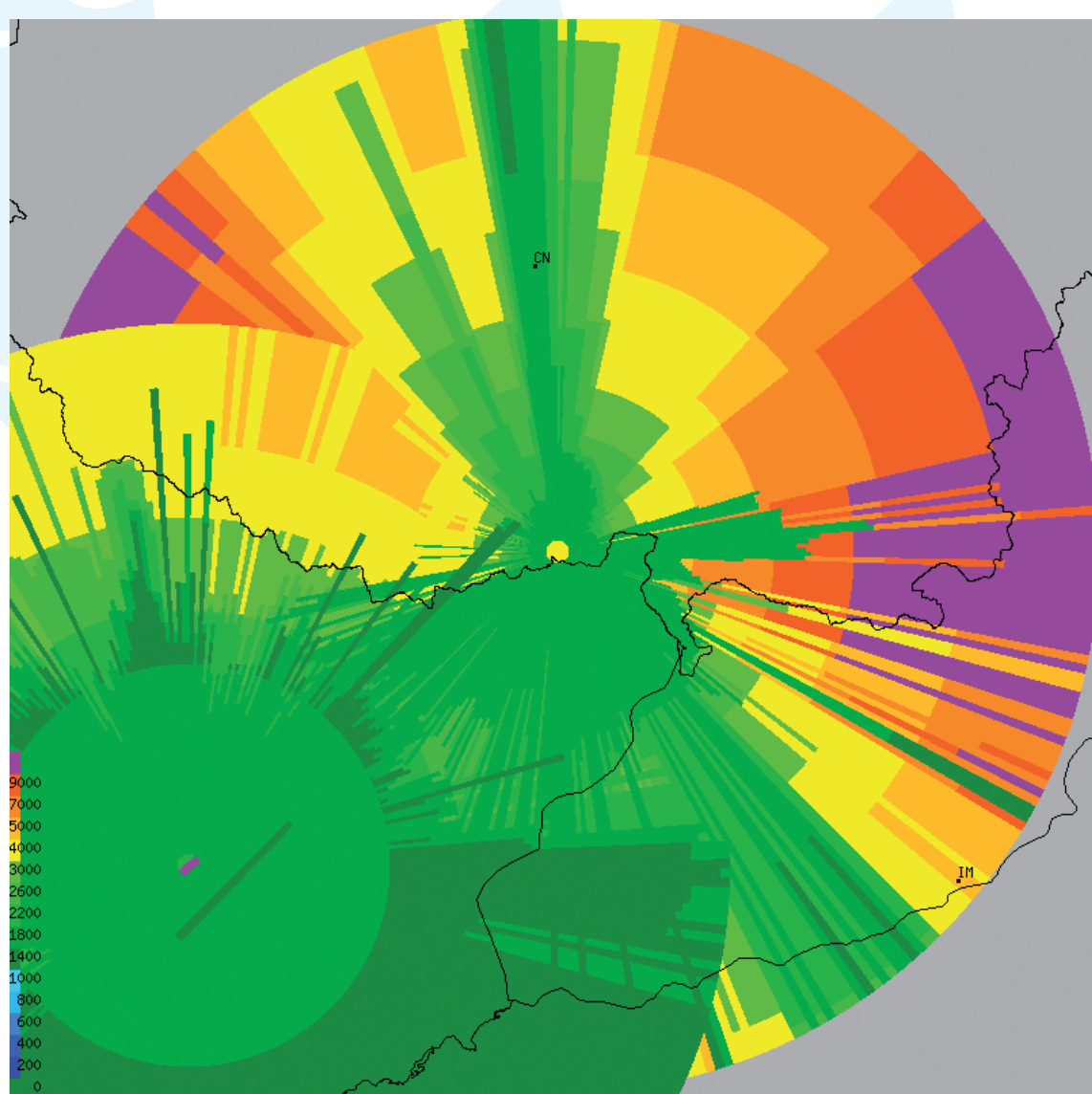


CRISTAL

IL PROGETTO CRISTAL

LE PROJET CRISTAL

GESTION DES CRUES PAR INTEGRATION DES SYSTEMES TRANSFRONTALIERS DE PREVISION ET DE PREVENTION DES BASSINS VERSANTS ALPINS



Il progetto affronta la problematica della prevenzione e della previsione delle piene sui bacini alpini transfrontalieri e trae beneficio da un sistema di stima dei campi di precipitazione in tempo reale che, grazie a due radar in banda X, comprende anche le aree in quota.

CRISTAL capitalizza al meglio i dati di stima pluviometrica dei radar meteorologici e realizza strumenti per la restituzione dei campi di pioggia e neve e la loro modellizzazione in portata giungendo ad applicazioni operative in tempo reale.

Le projet aborde la problématique de prévention et de prévision des crues des bassins alpins transfrontaliers. Il s'appuie sur un dispositif d'estimation des champs de pluie en temps réel, y compris sur les zones d'altitude, grâce à deux radars en bande X.

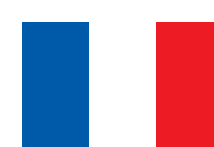
CRISTAL utilise au mieux l'information pluie fournie par les radars météorologiques et met en place les outils de restitution des pluies et de la neige et leur modélisation en débit, afin d'aboutir à des applications opérationnelles en temps réel.

STRUMENTI DI PREVISIONE DELLE PIENE
OUTILS DE PREVISIONS DES CRUES

METODI PER LA DEFINIZIONE DEL TIPO DI PRECIPITAZIONE
METHODES POUR LA DEFINITION DU TYPE DE PRECIPITATIONS

COMPLETAMENTO DEI SISTEMI D'OSSERVAZIONE ITALIANO E FRANCESE
COMPLÉTER LES SYSTEMES D'OBSERVATION ITALIEN ET FRANÇAIS

ARMONIZZAZIONE DEL PROCESSO DI STIMA DELLE PIENE
HARMONISATION DES PROCESSUS D'ESTIMATION DES PREVISIONS DES CRUES



CRISTAL



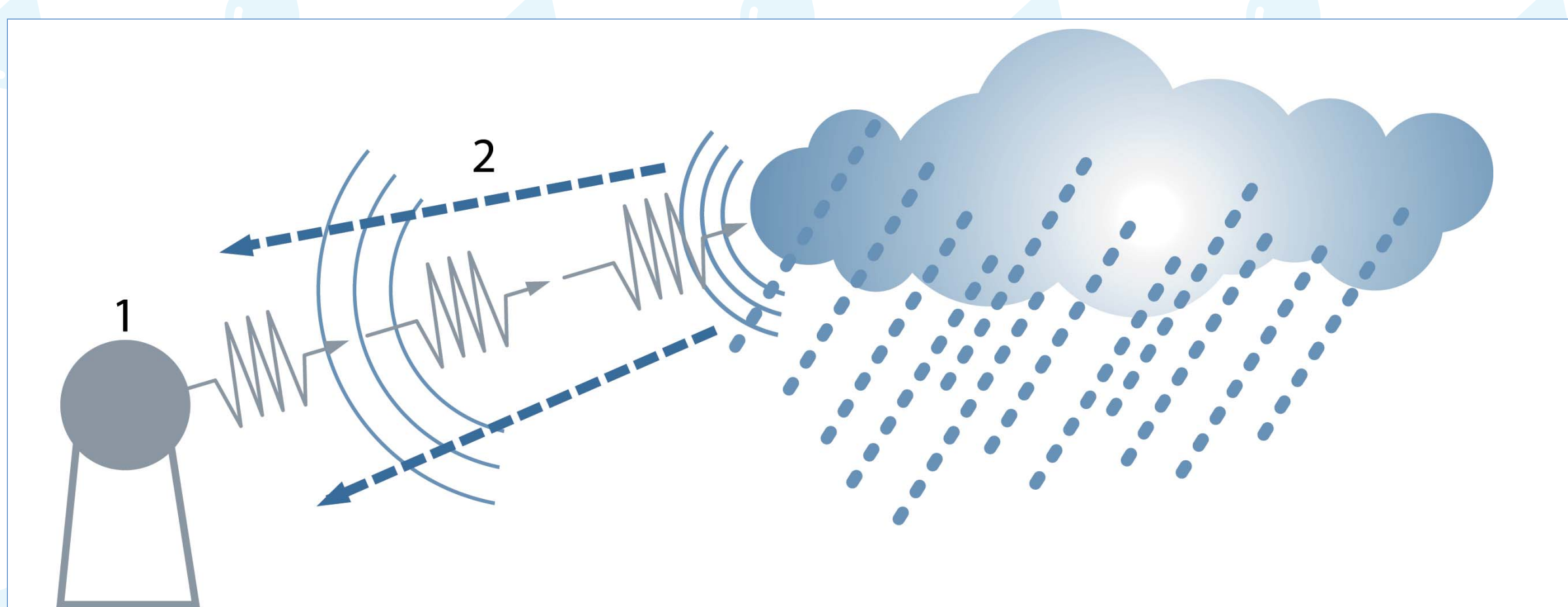


Fig. 1 - Funzionamento del radar.
Fonctionnement du radar.

IL RADAR METEOROLOGICO LE RADAR METEOROLOGIQUE

Esempi di mappe radar meteorologiche di riflettività e velocità radiale del vento.

In quelle di riflettività, le fasce di colori indicano rispettivamente:

- tonalità azzurre: piogge molto deboli
 - tonalità verdi: piogge
 - tonalità rosso-arancioni fino a viola: forti rovesci con grandine
- In quelle di vento:
- tonalità azzurre: vento in allontanamento dal radar
 - tonalità gialle: vento in avvicinamento

Exemples de imageries de radars météorologiques de réflectivité et de vitesse radiale du vent.

Dans celles de réflectivité les bandes chromatiques indiquent :

- l'échelle des bleus : pluie très faible
- l'échelle des verts : pluie d'intensité moyenne
- l'échelle des rouge-orange jusqu'au violet : fortes averses avec grêle

Dans celles de vent :

- L'échelle des bleus : vent qui s'éloigne du radar
- L'échelle des jaunes : vent qui s'approche du radar

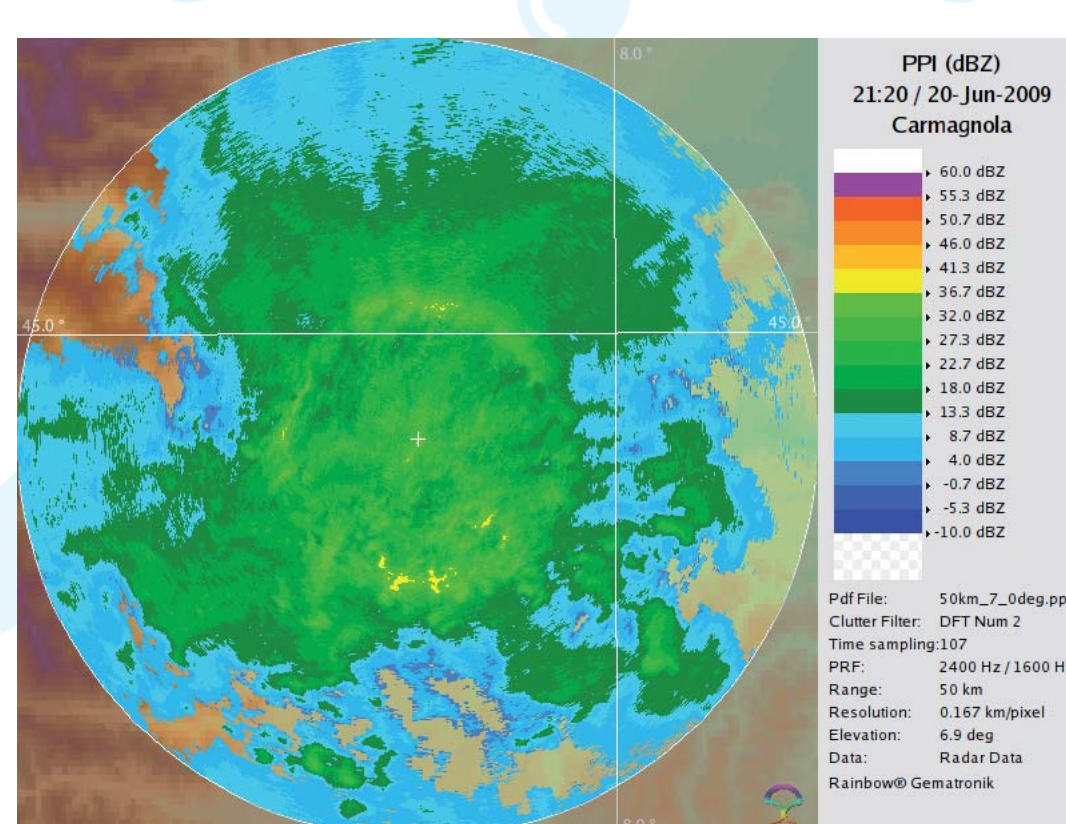


Fig. 2 - Precipitazioni stratiformi, deboli ed estese, interessano la parte meridionale della Provincia di Torino e la parte settentrionale della Provincia di Cuneo. È evidente, attorno ai 3.5 km di quota, la presenza della "bright band", una fascia brillante, che indica la zona di scioglimento della neve.

Précipitations stratiformes, faibles et étendues, qui affectent le Sud de la province de Turin et le Nord de la province de Cuneo. On peut voir, à une hauteur de 3.5 km environ, une "bande brillante" qui indique la zone de fusion de la neige.

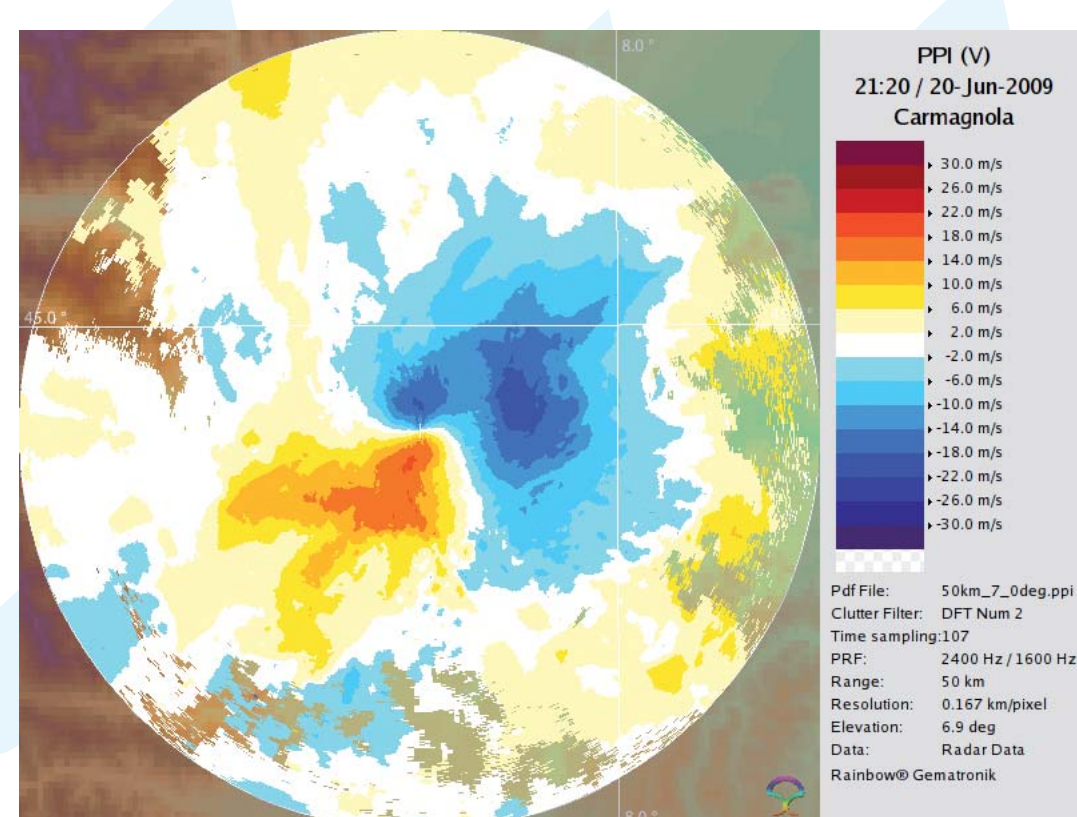


Fig. 3 - Velocità Doppler relativa allo stesso istante della mappa precedente. Una configurazione come quella in figura indica venti di moderata intensità, da nord-est nei bassi strati, che cambiano direzione con la quota.

Vitesse Doppler relative au même instant de l'imagerie précédente. La configuration ci-dessus indique des vents d'intensité modérée, d'orientation Nord-Est dans les basse-couches, qui modifient leur direction par rapport à l'altitude.

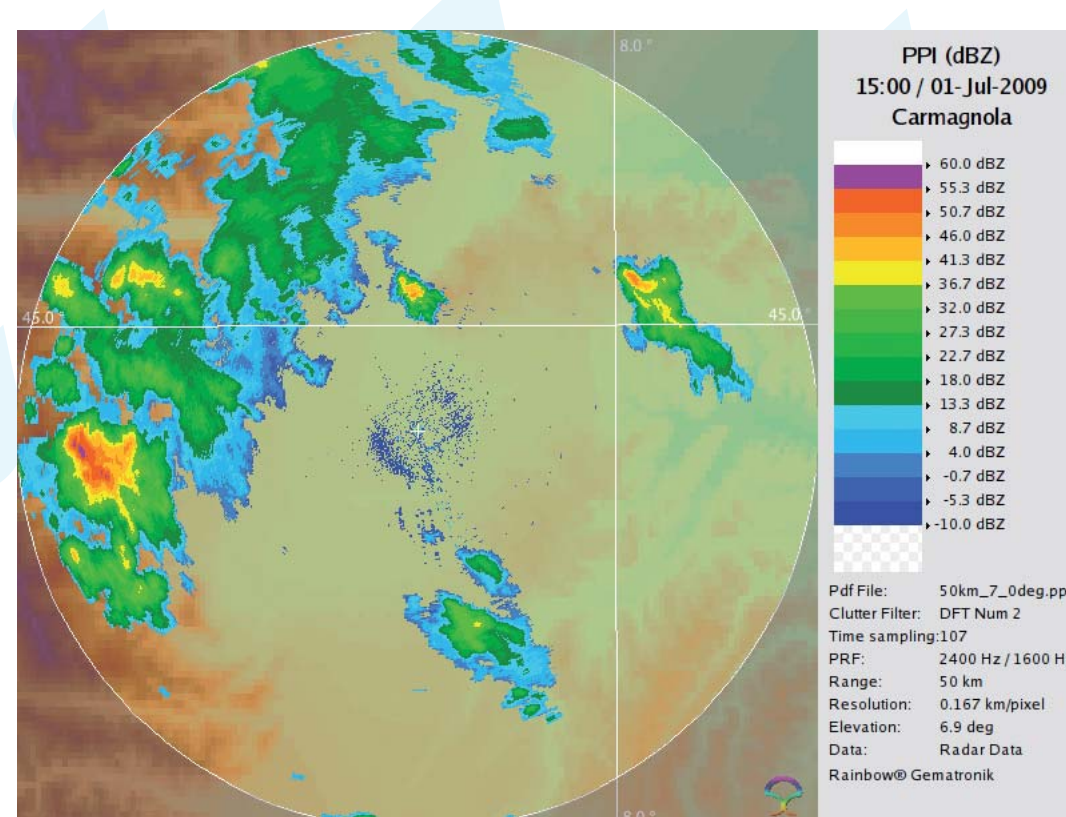


Fig. 4 - Precipitazioni convettive, tipiche dei periodi estivi, con veloce evoluzione, e spesso caratterizzate da forte intensità o grandine, interessano l'area pedemontana delle Alpi Cozie.

Orages convectifs, typiques de l'été, avec une évolution rapide, et souvent caractérisés par une forte intensité de pluie et/ou grêle, situés sur le piémont des Alpes Cozie.





Fig. 1 - Radar meteorologico di Monte Settepani.
Radar météorologique de Monte Settepani (Italie).

IL RADAR METEOROLOGICO IN MONTAGNA LE RADAR METEOROLOGIQUE EN MONTAGNE

DIVERSI UTILIZZI DI PRODOTTI RADAR IN ZONE MONTANE O PEDEMONTANE.
DIFFÉRENTES UTILISATIONS DES DONNÉES RADAR EN ZONE DE MONTAGNE OU DE PIEMONTE.

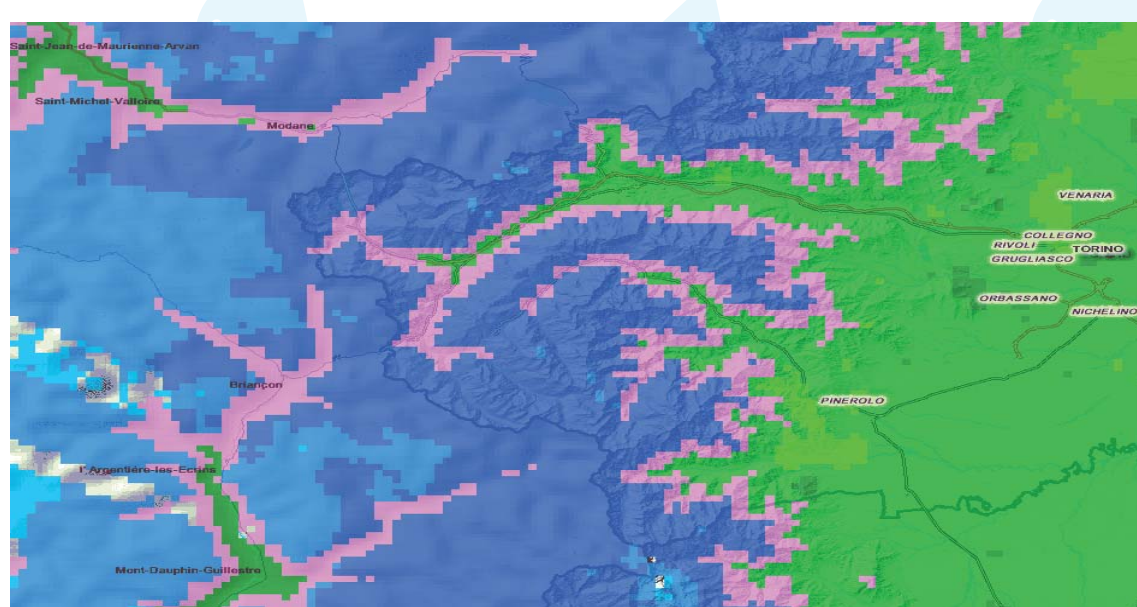


Fig. 2 - Mappa di tipo di precipitazione in Valle di Susa, relativa al 23/03/2006, 07:00 UTC. Le zone in verde sono interessate da pioggia, quelle in rosa da pioggia mista a neve e quelle in blu da neve. Questo prodotto è molto utile, ad esempio, per valutare la presenza di nevicate sulle strade.
Imagerie de type de précipitations dans la Vallée de Susa, le 23/03/2006 à 07:00 UTC. Les zones en vert sont affectées par la pluie, celles en rose par un mélange pluie neige et celles en bleu par la neige. Ce type d'image est très utile, par exemple, pour détecter la présence de chutes de neige sur les routes.

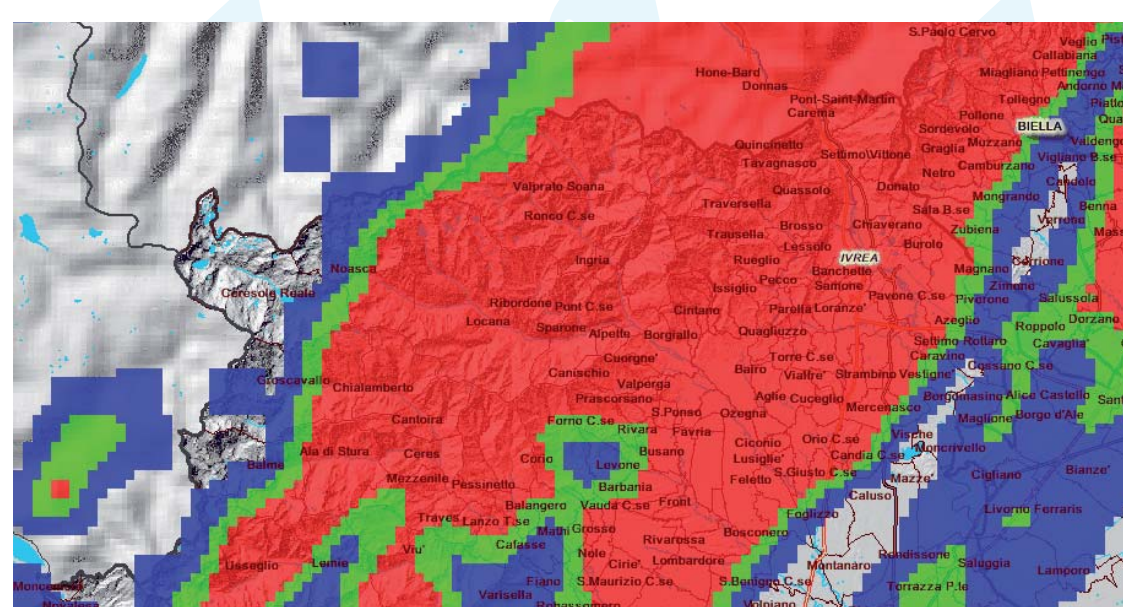


Fig. 3 - Mappa di probabilità di grandine del 26/05/2009 sull'area nord-occidentale del Piemonte: l'intera area evidenziata, a partire dalle osservazioni radar, può essere stata interessata dall'evento di grandine, in rosso è indicata una probabilità alta (>70%), in verde una probabilità media (tra 35% e 70%), in blu una probabilità bassa (<35%).
Imagerie de probabilité de grêle du 26/05/2009 dans la zone nord-occidentale du Piemonte : l'ensemble de la zone mise en évidence, à partir d'observations radar, peut être intéressée par la grêle. En rouge on indique une forte probabilité (>70%), en vert une probabilité moyenne (entre 35% et 70%) et en bleu une faible probabilité (<35%).

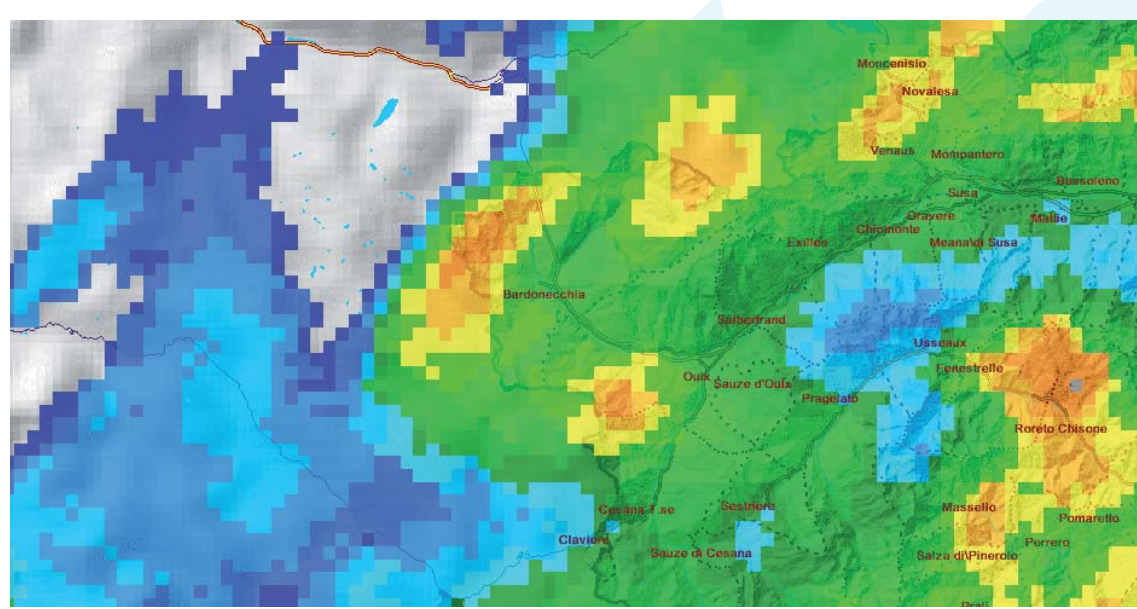


Fig. 4 - Cumulati di precipitazione al suolo, relativa all'evento di debris flow verificatosi a Bardonecchia il 07/08/2009. Sulla parte occidentale del Comune è stata osservata una cumulata di circa 30 mm in 3 ore (giallo carico), dovuta ad un temporale molto localizzato.
Cumuls de précipitations au sol, lors de l'évènement de crue qui est survenu à Bardonecchia le 07/08/2009. Dans la partie occidentale de Bardonecchia on a observé un cumul d'environ 30 mm en 3 heures (jaune soutenu), causé par un orage très localisé.

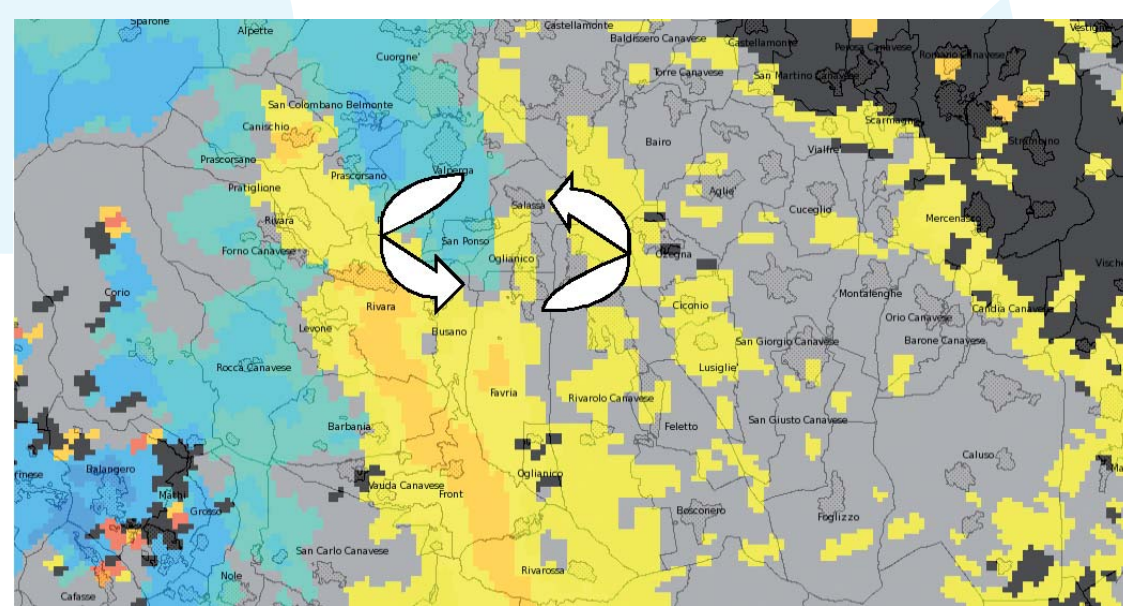
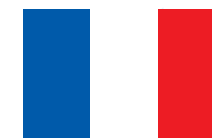


Fig. 5 - PPI di velocità e direzione radiale del vento, relativo alle 00:05 UTC del 26/08/2009. Nella mappa, centrata sui Comuni di Favria ed Oglianico, è evidenziata una circolazione antioraria dei venti (mesociclone) che ha molto probabilmente dato luogo ad una violenta tromba d'aria al suolo.
PPI de vitesse et direction radiale du vent, du 26/08/2009 à 00.05 UTC. L'imagerie, centrée sur les communes de Favria et Oglianico, met en évidence une circulation inverse des vents (mésocyclone) qui a très probablement engendré une violente trombe d'air au sol.



CRISTAL



STAZIONI METEOROLOGICHE PORTATILI MAWS STATIONS METEOROLOGIQUES PORTABLES MAWS



Fig. 1 – Installazione di una stazione MAWS a Sestriere (TO).
Installation d'une station MAWS à Sestriere (TO).

Le stazioni meteorologiche automatiche Vaisala HydroMet™ MAWS201 sono strumentazioni portatili, utilizzate per installazioni fisse, ma soprattutto per installazioni temporanee.

All'Arpa Piemonte sono utilizzate principalmente per:

- protezione civile
- studi di valutazione di impatto ambientale (VIA / VAS)
- assistenza meteorologica ad eventi sportivi (ad esempio le Olimpiadi di Torino 2006)

I sensori misurano i seguenti parametri: temperatura dell'aria, pressione atmosferica, umidità relativa, direzione e velocità del vento, radiazione solare netta e globale, e quantità di precipitazioni.

Il sistema, alimentato da rete elettrica o tramite pannelli solari, è in grado di misurare i vari parametri ogni minuto.

Les stations météorologiques automatiques Vaisala HydroMet™ MAWS201 sont équipement portables, utilisés pour installations fixes, mais surtout pour installations temporaires.

Arpa Piemonte les utilise surtout pour :

- protection civile
- études d'évaluation de l'impact sur l'environnement (par exemple les XXèmes jeux olympiques de Torino 2006)
- assistance météorologique pour événements sportifs

Les capteurs mesurent les suivants paramètres: température de l'air, pression atmosphérique, humidité relative, direction et vitesse du vent, rayonnement solaire global et net et quantité de précipitations.

Le système, alimenté par le réseau électrique ou par les panneaux solaires, peut mesurer les différents paramètres toutes les minutes.

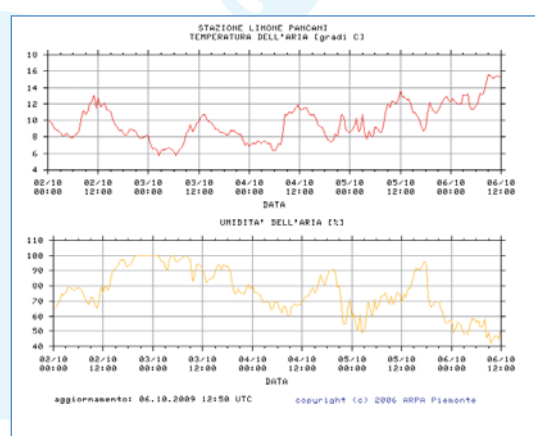


Fig. 2 – Grafico di esempio con dati di temperatura ed umidità negli ultimi 4 giorni.
Exemple graphique avec données de température et humidité dans les derniers 4 jours.

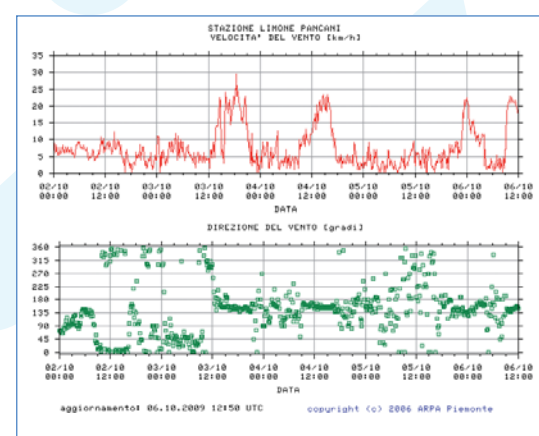


Fig. 3 – Intensità e direzione del vento.
Intensité et direction du vent.

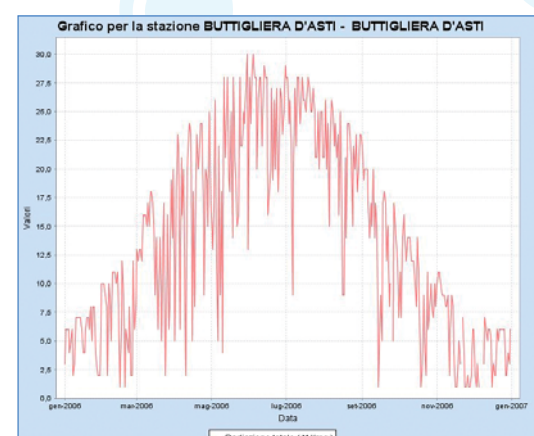


Fig. 4 – Radiazione totale durante un intero anno.
Rayonnement total pendant une année.

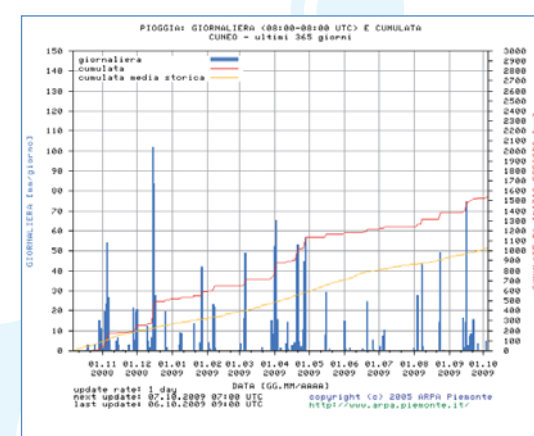


Fig. 5 – Precipitazioni giornaliere e cumulate nell'ultimo anno, e confronto con la media storica.
Précipitations journalières et cumulées dans l'année et comparaison avec la moyenne historique.



CRISTAL