

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA

Nella **fase di Monitoraggio e Sorveglianza**, il CFD della Regione Sardegna raccoglie i dati provenienti dai satelliti meteorologici, dalla rete RADAR regionale e dalla rete di stazioni al suolo realizzando, ventiquattrore su ventiquattro, un controllo integrato dei fenomeni meteo-idrologici e della loro evoluzione su tutto il territorio regionale. In questa fase è fondamentale anche l'informazione proveniente dai presidi territoriali, cioè le strutture che hanno il compito di osservare, monitorare e vigilare i fenomeni e la loro evoluzione sul territorio. Le informazioni e i dati così raccolti consentono al CFD della Regione Sardegna di tenere costantemente aggiornata il Sistema di protezione civile regionale e il territorio.

I principali strumenti di monitoraggio e sorveglianza utilizzati sono la rete delle stazioni meteo-idro-pluviometriche e la rete RADAR regionale. Il primo strumento consente di misurare la quantità delle precipitazioni cadute al suolo e la variazione del livello dei fiumi, mentre il secondo è in grado di stimare la presenza e l'intensità delle precipitazioni nell'atmosfera quasi in tempo reale, e osservare lo spostamento delle perturbazioni.

Stazioni meteo-idro-pluviometriche



Le stazioni meteo-idro-pluviometriche fiduciarie della Regione Sardegna sono gestite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente della Regione Sardegna. Sono stazioni in telemisura, cioè strumenti che effettuano delle misure meteo continuamente e le trasmettono in tempo reale. Su queste stazioni sono montati più sensori, in grado di trasmettere in tempo reale i dati rilevati al centro di raccolta e di elaborazione regionale. Al giugno 2019 le stazioni fiduciarie operative sono **117** e comprendono **117** pluviometri (per misurare la quantità di pioggia caduta), **35** idrometri (per monitorare il livello dei fiumi e delle dighe) e altri sensori come **107** termometri (per misurare la temperatura), **29** anemometri (per misurare l'intensità del vento), **11** igrometri (per misurare l'umidità relativa dell'aria) e **22** radiometri (per la misura dell'irraggiamento solare).

Campionamento dei dati

Le stazioni meteo-idro-pluviometriche hanno un tempo di campionamento dei dati (l'intervallo che intercorre tra la registrazione di una misura e di un'altra) che varia tra un minuto e un'ora e un "tempo di latenza" generalmente di 30 minuti, ovvero il tempo che passa tra l'istante di misura e la disponibilità effettiva del dato all'operatore.

Trasmissione, elaborazione e pubblicazione dei dati

Le misure rilevate sono trasmesse via radio, satellite o sistemi GSM/GPRS alla centrale di monitoraggio del CFD della Regione Sardegna che le visualizza, le analizza, compone e rappresenta attraverso i documenti di monitoraggio e sorveglianza: il **Bollettino di Monitoraggio**, l'Allegato 1 (*Analisi della pioggia registrata nelle ultime 24 ore dalle stazioni pluviometriche della rete fiduciaria*), l'Allegato 2 (*Pioggia registrata nelle ultime 24 ore - per ciascuna stazione pluviometrica della rete fiduciaria*), l'Allegato 3 (*Altezze idrometriche registrate dalle stazioni della rete fiduciaria*) e l'Allegato 4 (*Altezza idrometrica*

registrata – per ciascuna stazione idrometrica della rete fiduciaria). La composizione e la rappresentazione dei dati è eseguita con modalità automatica sui dati della rete fiduciaria, acquisiti in tempo reale e sottoposti a un processo automatico di validazione di primo livello.

Tali documenti sono pubblicati sul sito istituzionale della Protezione Civile della Regione Sardegna. In particolare, il [Bollettino di Monitoraggio - Allegato A](#) è pubblicato con una cadenza tri oraria, gli Allegati 1, 2, 3 e 4 con cadenza oraria.

I dati così elaborati vengono anche inviati in “pacchetti” al server del Dipartimento Centrale della Protezione Civile Nazionale. Per il confronto, l’integrazione e la sintesi dei dati necessari alla valutazione in tempo reale della situazione meteo-idrologica è stata studiata, ed è oggetto di continuo sviluppo, una piattaforma dedicata: il sistema **Dewetra**.

RETE RADAR

La rete RADAR regionale ha l’obiettivo di garantire una migliore capacità di monitoraggio dei fenomeni atmosferici su scala regionale, integrando le osservazioni sia con quelle satellitari, che forniscono informazioni relative alla copertura nuvolosa, sia con i sensori pluviometrici, che registrano dati di carattere puntuale, spesso poco rappresentativi di un intero bacino idrografico. La realizzazione di un sistema operativo di interconnessione e fusione di dati RADAR meteorologici in tempo reale implica la definizione di un processo di mosaicatura.

La rete in corso di completamento prevede complessivamente due RADAR meteorologici (Radar in Banda C) distribuiti sul territorio della Sardegna.

Cos’è il RADAR

Il radar meteorologico è uno strumento di monitoraggio e sorveglianza, in grado di stimare la presenza di precipitazioni nell’atmosfera quasi in tempo reale. Consente quindi di seguire l’evoluzione dei fenomeni a brevissimo termine. Il termine RADAR è l’acronimo dell’inglese *Radio Detection And Ranging* e significa rilevamento e determinazione della posizione (di un oggetto) tramite onde radio. Questo strumento nasce per scopi bellici e viene usato per la prima volta in campo meteorologico negli anni cinquanta del secolo scorso. I RADAR usati oggi forniscono informazioni oltre che sull’intensità della perturbazione osservata, anche sulla natura della precipitazione (pioggia, neve, grandine, etc.) e sulla sua velocità di spostamento.

A cosa serve

Il RADAR meteorologico è uno strumento usato per:

- monitorare in tempo reale i fenomeni di precipitazione, individuandone l’intensità e lo stato fisico (pioggia, neve, grandine), attraverso lo studio delle caratteristiche di polarizzazione;
- stimare la precipitazione su vaste aree geografiche, fornendo informazioni complementari e integrabili con quelle derivanti dalla rete convenzionale di monitoraggio al suolo, al fine di fornire una più accurata ricostruzione dei campi di precipitazione;
- stimare in tempo reale intensità e direzione media di spostamento di una perturbazione;
- seguire l’evolversi di una perturbazione;



Installazione a Monte Rasu

- rendere più accurate le stime sulle precipitazioni, integrando i dati della rete RADAR con quelli del monitoraggio al suolo e con quelli delle osservazioni satellitari.

Come funziona

Un'onda elettromagnetica, generata da un trasmettitore, viene irradiata nell'atmosfera attraverso un'antenna direzionale. L'onda, propagandosi (viaggiando) in atmosfera, interagisce con gli oggetti presenti lungo il suo percorso venendo in parte assorbita e in parte riflessa, anche nella direzione RADAR da cui viene ricevuta nuovamente. La velocità con cui viaggia l'onda è nota (300.000 km al secondo), per questo è possibile calcolare quanto dista l'oggetto dal radar se si tiene conto del tempo di ritorno del segnale.

Un RADAR meteorologico permette di rilevare, all'interno di una porzione di atmosfera, la presenza di idrometeore, cioè di particelle d'acqua (sia liquida, sia ghiacciata). È costituito da un trasmettitore di onde elettromagnetiche di potenza elevata, da un ricevitore, da un'antenna - che dà la direzione al segnale - e da un elaboratore. Il segnale di ritorno è elaborato nell'apparato ricevente del radar e permette di stimare l'intensità della precipitazione, mentre la direzione di puntamento dell'antenna e il tempo impiegato dal segnale nel percorso andata-ritorno consentono di localizzare le idrometeore in termini di direzione e distanza. Inoltre piccole variazioni nella fase dell'eco di ritorno permettono di stimare la velocità di spostamento rispetto alla direzione del RADAR (direzione radiale) della perturbazione.

