

I RADAR METEO A SUPPORTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

IL RADAR È UNO DEI PRINCIPALI STRUMENTI UTILIZZATI PER LA STIMA DELLA QUANTITÀ DI PRECIPITAZIONE, LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEI FENOMENI IN CORSO, LA PREVISIONE A BREVISSIMO TEMPO. ARPA EMILIA-ROMAGNA, A SUPPORTO DEL CENTRO FUNZIONALE DI PROTEZIONE CIVILE REGIONALE, GESTISCE DUE RADAR METEO.

È esperienza comune che il territorio della regione Emilia-Romagna, ma non solo quello, sia sempre più colpito da fenomeni meteorologici intensi e di durata relativamente breve. Basti ricordare, ad esempio, alcuni episodi recenti: l'evento tornadico del maggio 2013 che ha colpito la pianura bolognese e modenese, il *Mesoscale Convective Complex*, un complesso di sistemi temporaleschi che si estendono su larga scala, dello scorso settembre e l'insieme delle forti precipitazioni che hanno interessato il Nord Italia nel mese di ottobre 2014. In questo scenario, peraltro di difficile previsione, il monitoraggio svolge un ruolo sempre più importante nelle procedure di gestione degli eventi meteorologici e il radar è uno dei principali strumenti che permette un'efficace azione del Centro funzionale della Regione.

Arpa Servizio IdroMeteoClima gestisce una rete composta da due radar meteorologici, il primo attivo dal 1990, situato in località San Pietro Capofiume (Bologna) presso il Centro meteorologico operativo e il secondo attivo da ottobre 2002, in località Gattatico (Reggio Emilia) in prossimità del museo Cervi.

I due radar, operando con continuità, forniscono il supporto richiesto a livello regionale e contribuiscono a livello nazionale, inviando le informazioni agli enti che si occupano della sorveglianza per fini di valutazione del rischio idrogeologico, in particolare all'Agenzia di protezione civile dell'Emilia-Romagna, al Dipartimento di protezione civile nazionale, al Servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare.

La stima della quantità di precipitazione (pioggia o neve) è una delle applicazioni delle osservazioni da radar. Essa si fonda sul principio per cui più la precipitazione è intensa, maggiore è la potenza di ritorno misurata. È una misura indiretta che subisce diverse fonti di errore, tuttavia la possibilità di ricostruire la mappa di precipitazione su un'area vasta e non solo nei punti dove sono presenti i pluviometri, rende il radar uno strumento prezioso sia nelle fasi di monitoraggio degli eventi meteorologici in atto, sia nella successiva fase di relazione a posteriori. La precipitazione è un fenomeno molto discontinuo nel tempo e nello spazio: ad esempio, è frequente osservare cambiamenti repentini di intensità di pioggia durante un temporale estivo, molto forte in un punto e assente a

distanza di pochi chilometri. In questi casi la rete di pluviometri, seppure densa e ben progettata, non sempre è in grado di intercettare il centro di scroscio dell'evento sottostimando di molto la pioggia caduta e diventa quindi determinante il contributo della misura da radar.

Entrambi i radar di Arpa sono Doppler e polarimetrici. All'interno del volume di atmosfera esaminato, cioè, permettono di misurare, oltre alla riflettività, anche la velocità delle particelle precipitanti, le idrometeore, e di ottenere informazioni sulla loro dimensione, forma e tipologia (liquido o solido, neve, grandine ecc). Dall'insieme di questi dati, quindi, non viene esclusivamente stimata la quantità di precipitazione, ma viene anche data indicazione sulla pericolosità dei fenomeni in corso.

Tra questi, a causa dei potenziali danni che può provocare, una delle valutazioni più difficoltose risulta quella del riconoscimento della grandine dovuta alla sua forte disomogeneità. Per questo vengono elaborati dei prodotti quali la probabilità di grandine (*Probability of Hail, Poh*) che lega la presenza di grandine al suolo all'estensione verticale dei sistemi precipitanti rispetto allo zero termico; il contenuto di acqua integrato

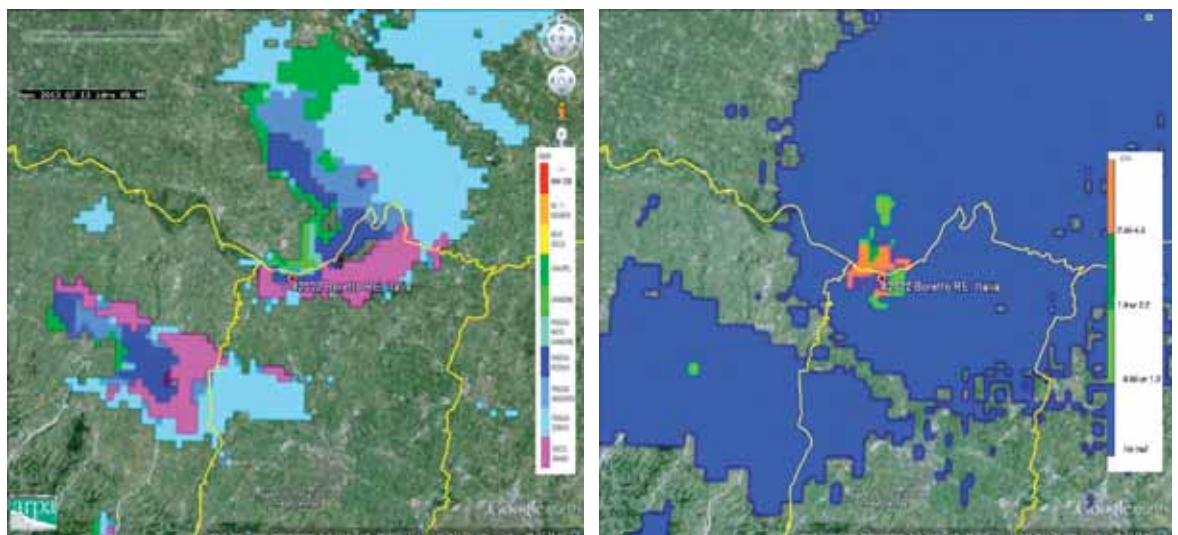


FIG. 1
RADAR

Mappa di classificazione delle idrometeore (a sinistra), e dimensione attesa della grandine (a destra) relativa al giorno 13/07/2013 alle 05:50 UTC.

verticalmente (*Vertical Integrated Liquid*, Vil) e la relativa densità (*Vil density*) che danno indicazioni sulla dimensione della grandine in tempo reale. In *figura 1* (pagina precedente) sono rappresentate le mappe di classificazione delle idrometeore e la dimensione della grandine attesa, calcolata tramite il prodotto Vil Density durante una forte grandinata avvenuta nel luglio 2013 a Boretto e comuni vicini. Si osserva in corrispondenza dell'area adiacente il comune di Boretto un segnale della presenza di grandine di dimensioni superiori ai 2.5 cm.

L'utilizzo dei radar diventa cruciale nel monitoraggio dell'evoluzione dei sistemi, in particolare di quelli intensi, grazie all'alta frequenza temporale con cui l'osservazione viene acquisita e alla sua copertura spaziale. In particolare la previsione a brevissimo termine (*nowcasting*), ottenuta comunemente tramite estrapolazione delle informazioni radar nel futuro, è prontamente fruibile e fornisce risultati migliori rispetto ai modelli numerici di previsione. Tra questi sistemi, Titan, disponibile sotto licenza gratuita on-line e implementato dall'Ucar (*University Corporation for Atmospheric Research*) in Colorado, permette di eseguire un'analisi accurata del fenomeno in atto

identificando il nucleo convettivo, la sua estensione, il suo volume, misurandone anche il flusso di precipitazione, Vil e Poh. La sequenza temporale di tutte queste informazioni permette di definire lo spostamento delle strutture precipitanti e di prevederne l'evoluzione dalla mezz'ora successiva all'ultima osservazione disponibile.

Ma il radar non gioca un ruolo importante solo nel monitoraggio, cioè nel conoscere con esattezza dove sono in atto dei fenomeni e quanto "intensi" siano, ma anche contribuisce alla loro previsione. Le informazioni fornite da radar sulla distribuzione della precipitazione al suolo e sulla struttura tridimensionale della riflettività diventano infatti rilevanti nella previsione ad alta risoluzione. La conoscenza più accurata del fenomeno, infatti, condiziona il modello numerico di previsione permettendo di ottenere previsioni migliori. Tutte le osservazioni disponibili vengono quindi inserite, tramite un ciclo, detto di assimilazione, all'interno del modello nel quale si cerca di avvicinare la previsione del modello verso le osservazioni. Attualmente vengono utilizzati i dati di precipitazione istantanea alla superficie forniti dalla rete radar italiana dal Dipartimento di protezione civile nazionale. L'impatto dell'uso di questo tipo di dato è significativo e fornisce risultati positivi nelle prime sei ore di previsione. Gli sviluppi futuri prevedono l'assimilazione



1

della totalità del volume di riflettività radar sfruttando appieno l'informazione tridimensionale sulla dinamica e sulla microfisica dei sistemi precipitanti.

**Virginia Poli, Anna Fornasiero,
Miria Celano, Roberta Amorati,
Pier Paolo Alberoni**

Arpa Emilia-Romagna

1 Il radar meteo di Gattatico (RE)