

Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Band: 84 (1996)

Artikel: Radar Monte Lema : uso per nowcasting e applicazioni idrologiche
Autor: Joss, Jürg / Cavalli, Remo / Della Bruna, Guido
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1003252>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 09.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Radar Monte Lema: uso per nowcasting e applicazioni idrologiche

Jürg Joss, Remo Cavalli, Guido Della Bruna e Gianmario Galli

Osservatorio Ticinese dell'ISM, CH-6605 Locarno-Monti

L'Istituto svizzero di meteorologia (ISM) è l'Ente preposto alla raccolta, controllo, elaborazione e diffusione delle informazioni meteorologiche in Svizzera, nonché allo studio dei fenomeni del tempo e alla preparazione delle previsioni. Con la messa in funzione del nuovo impianto radar sul Monte Lema, l'ISM dispone oggi, per lo studio e le previsioni delle precipitazioni, di tre radar che coprono tutta la superficie della Svizzera e una vasta fascia limitrofa.

I primi due radar meteorologici in Svizzera vennero installati in prossimità degli aeroporti di Zurigo e Ginevra nel 1961 e già negli anni 60/70 presso l'Osservatorio Ticinese di Locarno-Monti vennero effettuate ricerche pionieristiche al fine di migliorare le misure quantitative della pioggia in un paese montagnoso come la Svizzera. Esse si concretizzarono con l'installazione di radar più moderni su La Dôle presso Ginevra nel 1977 e sull'Albis vicino a Zurigo nel 1979, con lo scopo soprattutto di migliorare la previsione a breve scadenza (Nowcasting) delle precipitazioni. Grazie all'elaborazione digitale in loco e la trasmissione a distanza dei dati, l'informazione di questi radar poté essere messa a disposizione di una numerosa cerchia di utilizzatori, in particolare dei centri di previsione in Svizzera e all'estero.

La lontananza dai radar della Svizzera interna e soprattutto la presenza della catena alpina rappresentavano però grossi ostacoli nel rilevamento delle precipitazioni sul versante sudalpino: le Alpi costituiscono infatti una barriera al fascio radar, le informazioni restano a livello qualitativo e sono incomplete. Per questi motivi si è dimostrato indispensabile un radar anche a sud delle Alpi. L'obiettivo è stato raggiunto con la messa in esercizio nel 1993 del radar Monte Lema che fa parte di una nuova generazione (sistema Doppler) e che è servito pure da modello per il rinnovo delle installazioni esistenti sull'Albis, nel 1994 e su La Dôle, nel 1995.

Nel trasmettitore di un radar vengono generati a intervalli regolari degli impulsi di microonde, poi convogliati all'antenna per mezzo di cosiddette «guide d'onda». L'antenna ha il compito di emettere questi impulsi concentrandone l'energia in uno stretto fascio. Tra un impulso e l'altro l'antenna funge da ricevitore dell'energia riflessa dai diversi oggetti colpiti e gli impulsi di ritorno vengono chiamati echi radar, generalmente molto deboli in quanto soltanto una minima parte dell'energia che colpisce un oggetto viene riflessa in direzione dell'antenna. Il segnale di ritorno viene convogliato a un ricevitore molto sensibile il quale, in base all'ampiezza del segnale raccolto in funzione del tempo di ricezione, determina la distanza e la «grandezza» dell'oggetto colpito. Nei moderni radar doppler, come quello installato sul Monte Lema, il ricevitore è pure in grado di determinare la velocità radiale degli oggetti identificati e cioè se questi si muovono in direzione del radar o in senso opposto, fornendo così preziose informazioni sui venti. In base all'intensità dell'eco radar, il sistema di elaborazione assegna un'intensità alle precipitazioni nell'atmosfera cosicché il meteorologo, o altri utenti specifici, possono localizzare geograficamente la distribuzione delle precipitazioni e determinarne l'importanza.

Durante il processo di trasmissione e ricezione, l'antenna del radar ruota attorno al suo asse verticale compiendo ogni 5 minuti 20 rivoluzioni ad altrettante elevazioni diverse, in modo da scandagliare una vasta porzione dello spazio. Le precipitazioni vengono quindi rilevate nelle tre

dimensioni, con un raggio di detezione utile di oltre 200 km ed un'altezza di 12 km, ciò che permette di stabilire tra l'altro la quota di massima attività. L'animazione delle immagini dà inoltre modo di stimare la velocità di spostamento delle cellule o delle fasce di precipitazione.

I dati rilevati dai singoli radar vengono elaborati presso la stazione stessa ed i prodotti sono trasmessi al centro di calcolo dell'ISM a Zurigo. Questo provvede a combinare le informazioni dei singoli radar in immagini composte, comprendenti cioè le misure di tutti e tre i radar e a diffonderle in tempo reale ai diversi utenti. Tra questi troviamo i centri meteorologici regionali, i servizi di controllo aereo, i servizi di manutenzione autostradale, i centri universitari e, nell'ambito dei progetti COST 72/73 (Cooperazione europea per la ricerca scientifica e tecnica, Progetto radar meteorologico europeo) anche i servizi meteorologici di altri paesi europei.

I dati del radar Monte Lema potranno così essere combinati con quelli delle installazioni italiane già esistenti o previste, rappresentando così un tassello indispensabile e fondamentale per la ricerca e il rilevamento delle precipitazioni sul versante meridionale delle Alpi.

La misura in tempo reale delle precipitazioni avviene attualmente in Svizzera grazie a una rete di 70 pluviometri automatici che rilevano i quantitativi ogni 10 minuti. Salvo alcuni punti di misura su cime di montagne, dove tra l'altro il rilevamento delle precipitazioni è estremamente difficoltoso a causa del vento, queste stazioni sono per lo più situate sul fondovalle e danno una informazione puntiforme. A livello di previsioni a breve scadenza le loro misure sono sovente poco rappresentative per un bacino idrografico completo, responsabile per la portata di un determinato fiume. Grazie alla copertura radar e ai lavori già iniziati da tempo all'Osservatorio di Locarno-Monti, si spera di poter calcolare in modo più accurato i quantitativi di precipitazione su tutta la superficie interessata, in particolare per le regioni dove non esistono misure dirette. I dati radar dovrebbero così permettere una migliore gestione delle acque sia dei corsi fluviali, sia dei laghi (ad esempio del Verbano) e dei bacini idroelettrici. Oltre a questo aspetto pratico, le informazioni radar sono determinanti per lo studio del regime delle precipitazioni sul versante sudalpino, soprattutto di quelle intense, per la ricerca in generale sul clima della regione in funzione di una miglior protezione dell'ambiente, per la ricerca nel campo della fisica delle nubi, così come per la previsione del tempo a corta scadenza e per la sicurezza del traffico aereo.

Nell'ambito del Programma nazionale di ricerca PNR31 (Mutamenti climatici e catastrofi naturali) è stato lanciato il progetto NOWRAD (NOWcasting di precipitazioni con RADar), iniziato all'Osservatorio Ticinese e scaturito dalla collaborazione tra l'Istituto svizzero di meteorologia, il Servizio idrologico e geologico nazionale e il Politecnico federale, con i seguenti scopi scientifici e operazionali:

- 1) Approfondire le conoscenze sulla formazione delle precipitazioni in un'area complessa come quella alpina.
- 2) Studiare l'influsso orografico (cioè delle montagne) sulle precipitazioni in generale e su quelle temporalesche in particolare.
- 3) Analizzare i dati radar per completare la climatologia delle precipitazioni intense e cercare regole per individuare e prevedere le zone a rischio di alluvioni.
- 4) Elaborare metodi per migliorare le previsioni di precipitazione e per la stima del deflusso dei fiumi e del livello dei laghi.
- 5) Stabilire criteri di allertamento della popolazione in caso di alluvioni.
- 6) Studiare metodi di sfruttamento delle informazioni sull'ubicazione e l'intensità dei fulmini, combinandole con la distribuzione delle precipitazioni fornita dal radar.
- 7) Cercare criteri di stima per il pericolo di valanghe in base all'intensità delle precipitazioni nevose viste dal radar e alla direzione del vento.
- 8) Messa a disposizione di una banca dei dati radar della vecchia e della nuova generazione a favore di altri progetti PNR31.

I fondi stanziati dal FNSRS nel periodo 1992-95 nell'ambito di questo progetto hanno permesso l'assunzione di un collaboratore scientifico (G. Della Bruna), per la messa a punto dei nuovi algoritmi per i radar della nuova generazione, nonché la dissertazione di E. Held sull'influsso dell'orografia e dei venti sulle misure delle precipitazioni con radar e le rispettive conseguenze. Ambedue i lavori sono stati portati a termine con successo e rappresentano un passo importante per il miglioramento delle misure quantitative delle precipitazioni con radar.