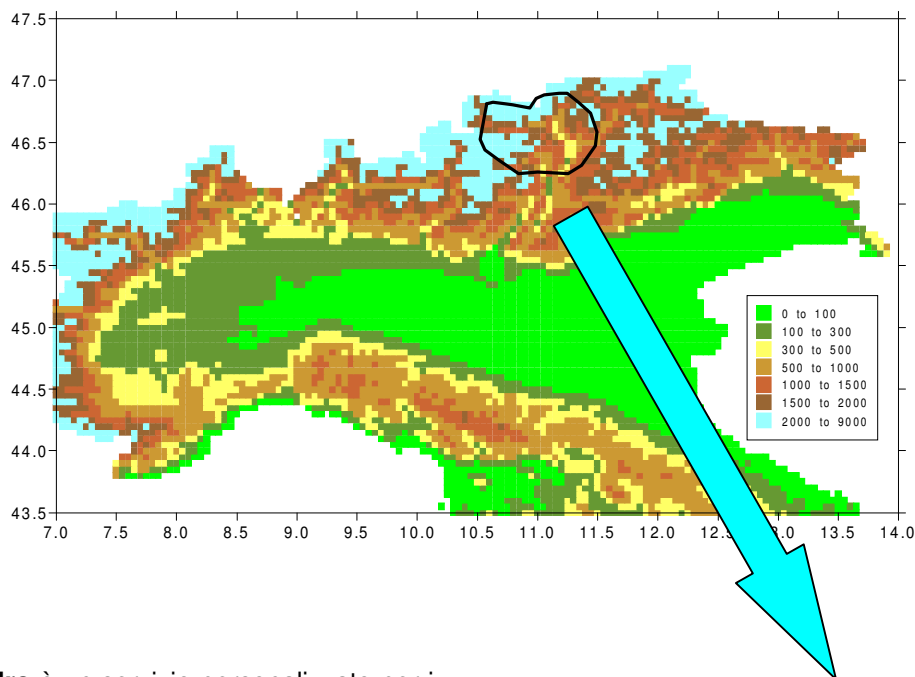


Servizi meteorologici per la protezione civile

Campo di applicazione	Interesse di protezione civile	Prodotto/servizi CESI
Emergenze idro-geologiche (alluvioni, valanghe, frane)	Allertamento squadre di pronto intervento, popolazione, gestori impianti di regolazione. Diagnostica di eventi in atto durante l'emergenza. Studi a posteriori.	METIDRO Previsioni di precipitazione, neve temperatura, localizzate su bacini. APRAS Stima precipitazioni con analisi radar e pluviometri
Forti eventi temporaleschi che causano vento, grandine, trombe d'aria, alluvioni istantanei.	Allertamento per attività all'aria aperta (campeggi, escursionismo, navigazione) Determinazione a posteriori delle aree danneggiate.	RealSIRF, OBSERVATION Visualizzazione in tempo reale dei fulmini STORMALERT Sistemi di nowcasting con diffusione allarmi GSM o e-mail METALERT Preallarme eventi intensi previsti dai modelli
Emergenze di inquinamento aria dovute a gravi incidenti (p.e. incendi in industrie chimiche o impianti nucleari)	Determinazione della sorgente. Determinazione delle aree interessate dalle ricadute.	TRAIETTORIE Modelli di traiettorie in avanti o indietro basati su campi di vento da modelli.

METIDRO

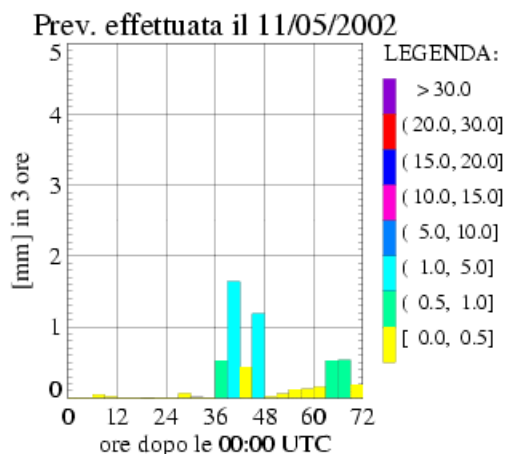
Previsioni di precipitazioni sui bacini imbriferi



Metidro è un servizio personalizzato per i gestori di bacini idrici.

Metidro fornisce, per un bacino imbrifero predefinito o qualsiasi altra area geografica, la precipitazione media areale prevista con il modello **Mephysto** del CESI. La precipitazione viene anche suddivisa in neve o pioggia sulla base delle previsioni di temperatura e dell'orografia all'interno del bacino.

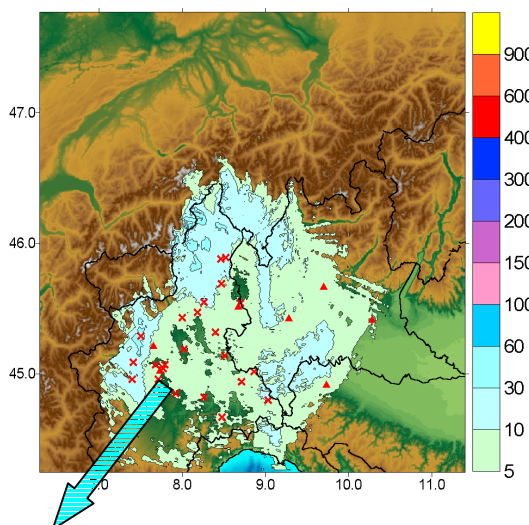
Il prodotto risultante è un grafico, simile a quello riportato a lato, che indica l'andamento della precipitazione media sul bacino nelle prossime 72 ore ad intervalli di tre. L'immagine con il grafico può essere inserita in una pagina WEB residente sul server CESI o inviata sul server del cliente.



APRAS

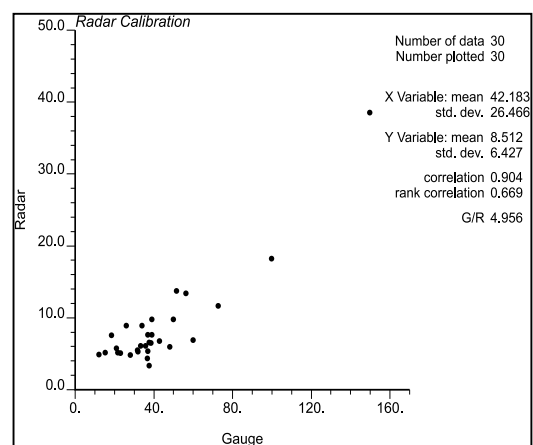
Analisi della precipitazione mediante radar e stazioni pluviometriche

Cumulata radar su 24 h non corretta (mm)



stazioni usate per la calibrazione

Scatterplot Radar-Gauge



APRAS è un servizio che produce ogni ora una stima della precipitazione caduta nell'ora precedente con una precisione spaziale di 1 Km. I dati in ingresso ad APRAS sono quelli di un radar meteorologico e le rilevazioni orarie di una rete di telepluviometri. La stima di precipitazione del radar viene continuamente corretta dai dati pluviometrici ed estesa sul territorio. Attualmente APRAS è operativo sul territorio della regione Lombardia.

APRAS è indicato in tutte quelle applicazioni dove è importante conoscere con elevato dettaglio spazio-temporale la precipitazione appena caduta.

Le applicazioni di APRAS spaziano in vari campi: gestione dei bacini idrici, controllo della viabilità, agricoltura.

Il servizio APRAS può essere adattato a qualunque territorio coperto da un radar meteorologico operativo e da una rete di telepluviometri.

LA PREVISIONE DEI TEMPORALI

Numerose attività umane sono influenzate dai fenomeni temporaleschi, sia direttamente, a causa delle manifestazioni di tempo estremo collegate con il fenomeno, sia indirettamente per i danni subiti da improvvise interruzioni di energia elettrica.

I temporali presentano una serie di aspetti evidenti quali:

- **Fulmini**
- **Precipitazione intensa**
- **Grandine**
- **Vento forte**

Queste manifestazioni, che possono anche essere contemporanee, agiscono **sempre in modo negativo**

su aspetti sociali e produttivi qualunque sia l'intensità raggiunta dal fenomeno. Se i fenomeni raggiungono invece intensità elevate il disagio non è più solo quello legato ad esempio alla pioggia intensa ed improvvisa, ma assumono rilevanza danni a cose o persone.

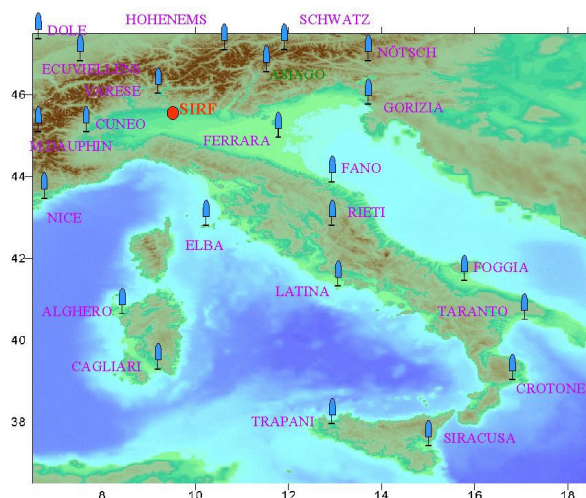
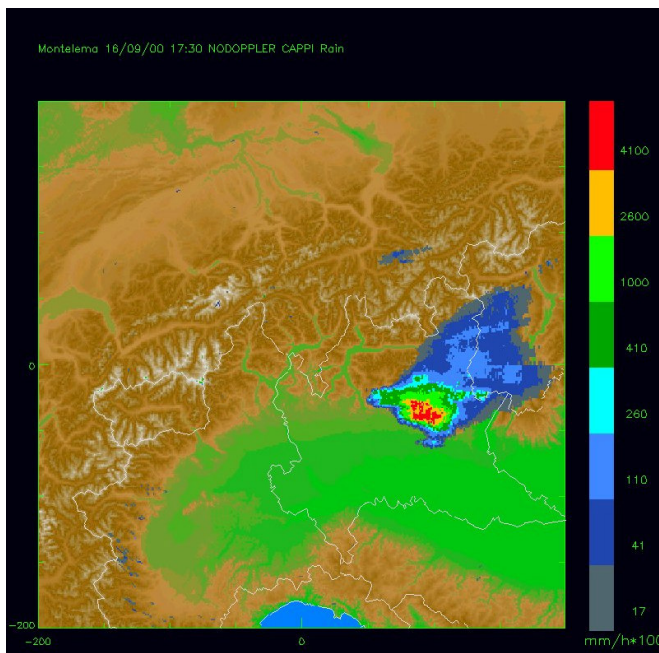
La tabella seguente riassume la tipologia di danni associata ad eventi temporaleschi intensi:

Fenomeno	Danno diretto	Danno indiretto
Fulmine	Incendio, scoppio,	Interruzione energia elettrica, disturbi su linee di trasmissione dati/segnali
Precipitazione	Allagamenti	Incidenti, frane, alluvioni rapide
Grandine	Danni diretti a cose	
Vento forte	Danni diretti a cose	Interruzione energia elettrica

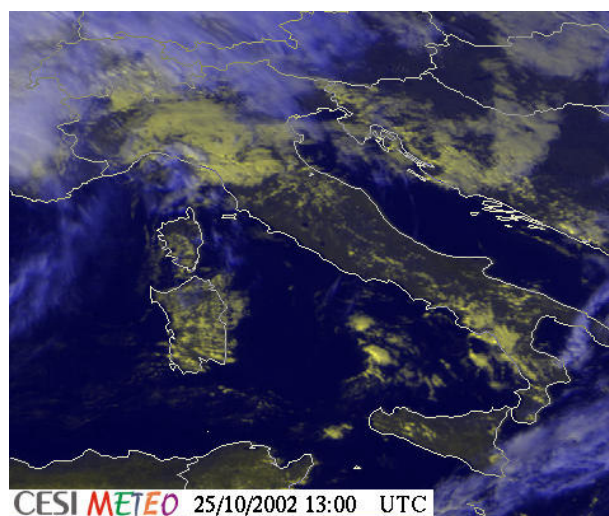


La previsione meteorologica tradizionale fatta ogni giorno per quello successivo è in grado di determinare se sussistono le condizioni necessarie alla formazione dei temporali, ma non è in grado di prevederne la posizione, il possibile spostamento e l'intensità. La combinazione di strumenti quali una rete di rilevamento fulmini, le informazioni di un radar meteorologico, del satellite Meteosat e di un modello previsionale a scala limitata, consente un monitoraggio in tempo reale di eventi intensi, dalla loro formazione fino all'esaurimento, ma soprattutto permette di formulare delle previsioni di spostamento ed intensità dell'evento stesso nel breve periodo. Le previsioni di questo tipo si chiamano, nel gergo dei meteorologi, **"nowcasting"**.

Il CESI possiede dal 1994 il **SIRF**, Sistema Italiano Rilevamento Fulmini, una rete, unica a scala nazionale, composta da 16 sensori posti sul territorio italiano e 7 all' estero, che rileva in tempo reale e con alta precisione i fulmini fra nube e terra su tutto il territorio italiano.



CESI è dotato di una stazione primaria Meteosat in grado di fornire ogni 30 minuti immagini della situazione meteorologica vista dal satellite geostazionario. I temporali sono visibili su queste immagini come nubi dalla cima molto alta, circondate spesso da cielo sereno.



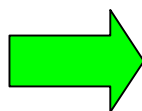
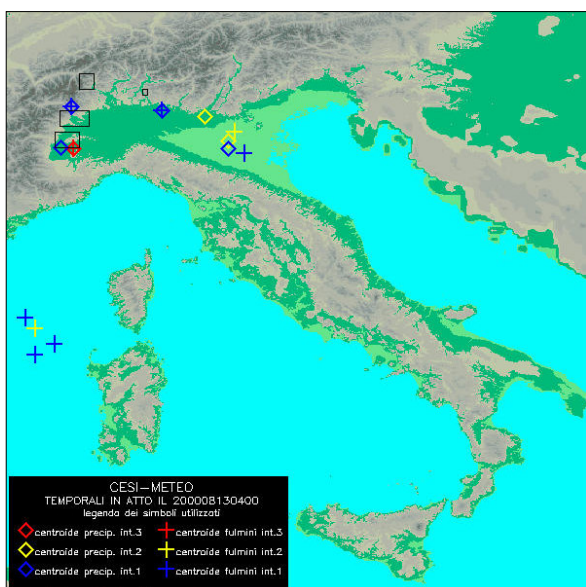
Il CESI acquisisce ed elabora dal 1997 i dati provenienti dal radar meteorologico svizzero del Monte Lema, situato nei pressi di Lugano, il quale è in grado di monitorare in tempo reale la precipitazione in atto, con un'ottima copertura su Piemonte, Lombardia e parte dell'Emilia. I temporali possono essere quindi seguiti in termini di spostamento e di intensità.

Il CESI possiede quindi gli strumenti e le competenze necessarie per attivare servizi di **nowcasting** basati sull'utilizzo congiunto di molti strumenti complementari tra di loro.

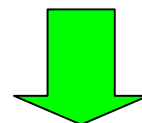
L' utilità di un servizio allertamento temporali, anche con anticipi ristretti dell' ordine dell'ora, è dimostrata da numerosi utenti che si servono dei sistemi CESI. Un fattore determinante è rappresentato dalla tempestività con cui la persona interessata può ricevere l' allarme. A questo scopo CESI ha messo punto e già distribuisce servizi di allertamento temporali basati su **Internet**, **RealSIRF**, e sulla rete telefonica **GMS**, **StormAlert**. I dettagli sono riportati nelle schede che seguono.

StormALERT

Individuazione e allerta di temporali in atto



Lug 31 16:20:12 2002
CESI-Stormalert:
preallarme temporale
tra 10 e 30km su
TORINO



StormAlert è un servizio meteorologico orientato al nowcasting, cioè alle previsioni a brevissima scadenza.

Stormalert è in grado di localizzare sul territorio nazionale la presenza di fenomeni temporaleschi di particolare rilevanza e di classificarli in base ad una scala di pericolosità.

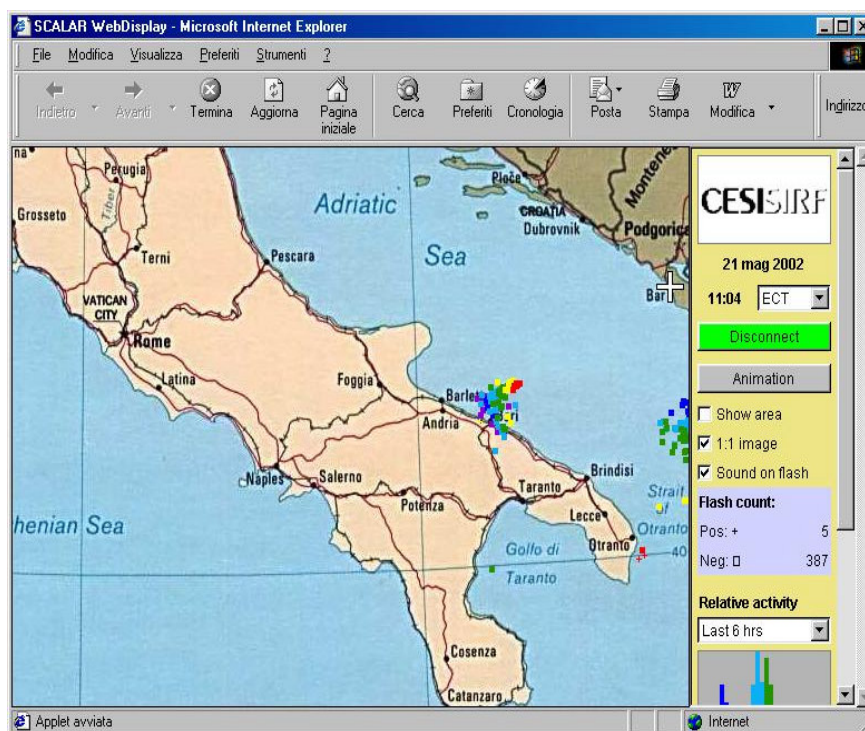
Il servizio si basa sull'analisi dei dati provenienti dai radar meteorologici e dalla rete di rilevamento dei fulmini del CESI che copre tutta l'Italia.

Ogni 10 minuti, una procedura automatica analizza tutti questi dati e determina la posizione e lo spostamento delle celle temporalesche di particolare rilevanza.

L'utente può definire aree di allarme e quando un temporale entra nella zona interessata, **Stormalert** emette un messaggio che viene immediatamente trasmesso all'utente via SMS.

RealSIRF

Visualizzazione in tempo reale dei fulmini



Con RealSIRF ed un personal computer collegato ad Internet è possibile visualizzare tutti i fulmini che stanno cadendo adesso e che sono caduti nelle ultime ore.

RealSIRF è collegato al Sistema Italiano Rilevamento Fulmini del CESI di Milano, unico

sistema in Italia che permette di rilevare con un ritardo di circa 3 secondi ogni fulmine che cade sul nostro Paese e sui mari circostanti. La precisione media sulla posizione è di 500 metri.

In RealSIRF è possibile predisporre cartografie di diverso tipo e con diverse scale su richiesta dell'utente.

I fulmini sono sempre stati collegati ad altre manifestazioni del temporale come i colpi di vento, le trombe d'aria e d'acqua, la pioggia forte.

Visualizzando tutti i fulmini caduti nelle ultime ore è possibile seguire lo spostamento dei fronti temporaleschi e di conseguenza prevedere a breve scadenza, ma con grande precisione, le aree che saranno influenzate da questi fenomeni.

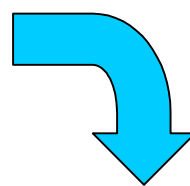
METALERT

Allertamento per fenomeni intensi previsti

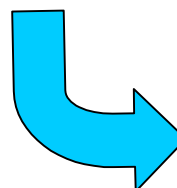
CESI METEO - MIEPHYSTO FORECASTS

Precipitation forecasted at 11/10/2000

valid through 12/10/2000 12.00



Precipitazioni di forte intensità
sull'autostrada A12 tratto Genova-La
Spezia, previste per 12/10/2000 ore 12 UTC



MetAlert è un servizio di allertamento di fenomeni meteorologici intensi, previsti da CESI-Meteo con modelli ad alta risoluzione spazio-temporale.

I messaggi di allerta sono inviati all' utente:

- per mezzo del sistema SMS (Short Message System) leggibili con un normale telefono cellulare;
- ad un indirizzo e-mail.
-

Le principali variabili in entrata sono: precipitazione, vento, temperatura, neve, copertura nuvolosa, probabilità di temporali.

MetAlert calcola, per mezzo di un opportuno processo di spazializzazione 3D su grigliato regolare, i valori delle variabili previste da Mephysto su località di interesse dell' utente. Ta valori sono successivamente confrontati con soglie opportune che definiscono fenomeni intensi come ad esempio temporali, gelate, vento forte.

Un analizzatore automatico provvede a comporre i messaggi di allarme nel momento in cui sono previsti fenomeni intensi sopra la zona d'interesse. Gli esperti del CESI provvedono a "tarare" le soglie sulla base di verifiche periodiche con dati di osservazione. L' orizzonte temporale disponibile per le previsioni di **MetAlert** è di 72 ore in avanti, ad intervalli di tre ore.

