

**RADAR NEWS:**  
RADAR-based National Early Warning System

**Sistema Nazionale di Early Warning basato su osservazioni RADAR**

Uff. II - Attività tecnico-scientifiche per la previsione e prevenzione dei rischi  
*Servizio Centro Funzionale Centrale*

PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile

1

PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile

**Indice**

[www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it)

Premessa metodologica: le origini, l'approccio DPC

Valutazione e Validazione

Evento Toscana

Riepilogo

2

**Le origini dell'approccio**

**TITAN\*: Thunderstorm Identification, Tracking, Analysis, and Nowcasting -**  
National Center for Atmospheric Research (NCAR), Boulder, Colorado, 1993

HOME ABOUT WHAT WE DO PRODUCTS OUR IMPACTS WORK WITH US EVENTS NEWS STAFF LOGIN

**Thunderstorm Identification, Tracking, Analysis, and Nowcasting**

Identificazione → Analisi/Ranking → Tracking → Nowcasting

TITAN is a radar-based methodology for identifying, tracking, analysis, and nowcasting a radar-based methodology. It uses a volume-scan weather radar data. For each time step, a scanning strategy, TITAN identifies a "storm" as a contiguous area exceeding tunable thresholds for reflectivity (e.g., 35 or 40 dBZ) and size (either area or volume). A combinatorial optimization scheme is employed to match the storms at one time with those at the following time, with some geographical constraints.

Dixon, M.J. & Wiener, G.M. (1993). TITAN: Thunderstorm identification, tracking, analysis, and nowcasting a radar-based methodology. *Journal Of Atmospheric And Oceanic Technology*, 10, 785-797. doi:10.1175/1520-0426(1993)010<0785:TTITAA>2.0.CO;2

3

**L'evoluzione**

Temporali + Precip. Persistenti = SI (Indice di severità)

**Titan** (1993) • Sviluppo

→ **Meteo Swiss**  
• Adattamento climatologico, • Test, • Personalizzazione, • Warning via APP

→ **ARPA Piemonte**  
• Adattamento climatologico, • test, • Personalizzazione, • Warning via APP

→ **DPC**  
• Adattamento climatologico, • Aggiunte nuove var. input, • modifica detection, • Sviluppo nuovo indice (precip persistenti), • Sistema warning multicanale (IT-Alert)

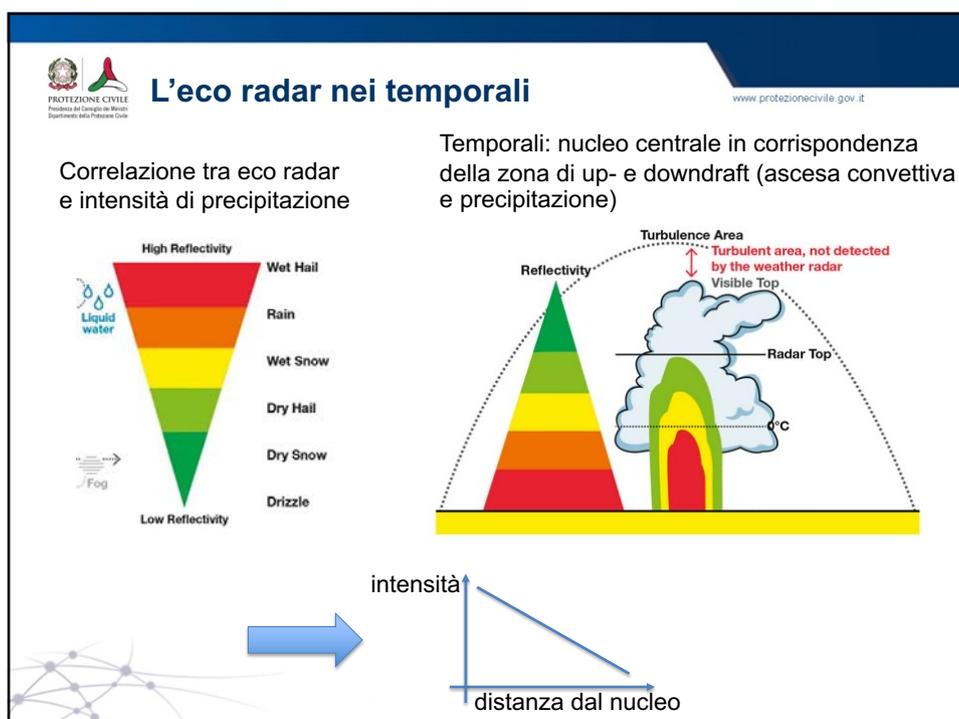
**HRI** (Rain rate, Persistence, Cum 1h, Cum 3h, Cum 6h)

**SSI** (Rain rate, VIL, POH, ETM, LGT, Cum 1h)

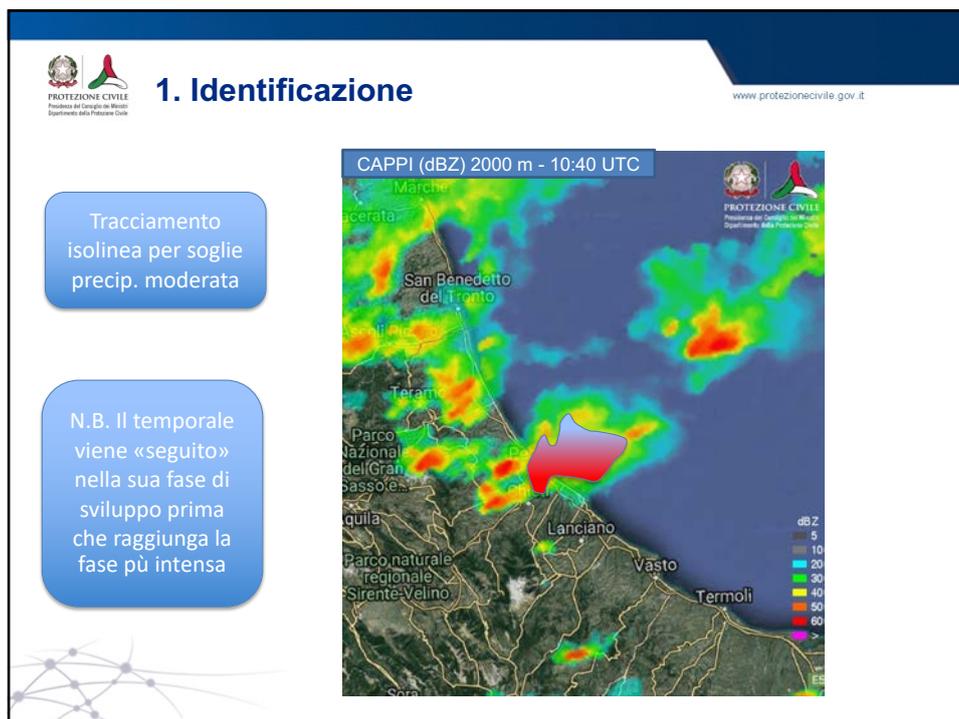
4



5



6



7



8

**2. Analisi: integrazione delle informazioni e calcolo della Severità**

www.protezionecivile.gov.it

<b>RADAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensità di precipitazione,</li> <li>• contenuto colonnare di acqua,</li> <li>• probabilità di grandine,</li> <li>• echo top,</li> <li>• Persistenza,</li> <li>• Cum 1 h</li> </ul>
<b>Pluviometri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merging radar-gauges (3, 6 ore)</li> </ul>
<b>Rete fulminazione e Satellite</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. Fulmini e intensità</li> <li>• Altezza nube</li> </ul>

L'indice SI (Severity Index) è un valore puntuale calcolato sulla base di un sottoinsieme di Prodotti  $P_i$  opportunamente normalizzati:

$$SI(x,y) = \sum(w_i * N(p_i(x,y)))$$

9

**3. Tracking**

www.protezionecivile.gov.it



Nell'immagine ci sono due oggetti distinti con le rispettive direzioni di spostamento

Viene analizzata l'evoluzione osservata nei 15 min precedenti per stimare velocità e direzione di spostamento.

- La velocità e la direzione vengono individuate analizzando la matrice di correlazione tra immagini consecutive.
- Su tale matrice viene valutato il baricentro dei punti il cui valore è superiore a  $0.8 * \text{MaxCorr}$  (massimo della matrice di correlazione): la posizione ricavata è un indicatore della traslazione tra le due aree confrontate.

10

**4. Nowcasting**

www.protezionecivile.gov.it

- Gli oggetti sono traslati sulla base della velocità e direzione stimati fino ad un max di 60 minuti
- L'incertezza iniziale della traiettoria è valutando le variazioni nel periodo di riferimento ed assumendo una crescita lineare nel tempo

Nell'immagine di lato si mostra il tracciamento dei due poligoni per 60 minuti, tenendo conto della direzione e della velocità di spostamento

11

**Allerta per temporali basata su osservazioni radar-pluviometriche**

www.protezionecivile.gov.it

Classe di s...

1
2
3
4
5

Valori del 70°, SRI, VIL calcolati

Variabile	SS1	SRI	VIL
SS1	0,81	0,64	0,57
HRI	0,74	0,60	0,53

Esaggi inviati solo fenomeni intensi:  $SI > p85$   
 ➔ su 100 eventi segnaliamo solo i 15 più severi  
 molto intensi:  $SI > p97$  ➔ su 100 eventi segnaliamo solo i 3 più severi

diffusione in funzione della severità

12

**Valutazione dei CdC** www.protezionecivile.gov.it

**➤ ARPA – PIE**

**➤ ISAC – CNR**

**➤ Validazione di ARPA - EMR**

Il giorno 21 feb 2021, alle ore 12:04, Cristina Facchini <MC.Facchini@isac.cnr.it> ha scritto:

caro Fausto  
in ISAC abbiamo costituito una piccola commissione sul IT alert di supporto a me (in colleghi in cc)  
In attachenti trovi un documento con i commenti su : IT-Alert-IO-Temporali-06-20201209.docx. Ringrazio tutti per l'input

Dopo una serie di incontri abbiamo deciso di chiederti un incontro per chiarire meglio, anche in vista della prossima convenzione, aspetti importanti da tenere in considerazione

Se sei d'accordo per l'incontro mandami due o tre date in cui si puo' fare l'incontro

cordiali saluti  
Cristina

**Re: Videoconf commenti al documento IT-alert giovedì 25/2 alle 16:00**

Vulpiani Gianfranco  
gio 25/02/2021 11:31

A: Guzzetti Fausto; Cristina Facchini <MC.Facchini@isac.cnr.it>; Silvio Davollo <S.Davollo@isac.cnr.it>; Marcello Miglietta <m.miglietta@isac.cnr.it>; Francesco Marra <f.marra@isac.cnr.it>; m.montopoli@isac.cnr.it <Mario.Montopoli@artovisac.cnr.it>; Porrega Marco; Giordano Pietro R

Posta inviata

Risposte\_osservazioni\_C...  
23 KB

Download

Buongiorno,

a beneficio della discussione di questo pomeriggio vi invio le risposte alle osservazioni che ci sono pervenute.

A dopo

Gianfranco

13

**Validazione: rapporto ARPA EMR** www.protezionecivile.gov.it

**Dataset: agosto-dicembre 2019**  
n. eventi: 3690

Eventi totali per categoria:

Categoria	Numero
HRI	1234
HRI&SSI	478
SSI	1978

**INDICI DI VERIFICA**

- Per questi eventi è stata effettuata una previsione tra +15 e +60 minuti
- Data la previsione, è stata eseguita una verifica dicotomica basata sull'uso di soglie e sono stati calcolati gli indici *POD* e *FAR*
  - POD* (Probability of Detection) indica la frazione di eventi osservati che sono stati correttamente previsti
  - FAR* (False Alarm Rate) indica la frazione di eventi previsti non occorsi
- Nel dataset analizzato:
  - POD* è stato calcolato sugli intervalli 15-30, 30-45 e 45-60 minuti antecedenti l'evento. L'osservazione usata nella verifica è caratterizzata da indici di severità > 4.
  - FAR* è stato calcolato sugli intervalli 15-30, 30-45 e 45-60 minuti successivi all'evento. Sono usate le soglie 2 e 3 dell'indice di severità per identificare l'osservazione.

**CONCLUSIONI**

Dall'analisi effettuata sul dataset a disposizione si evidenzia la netta distinzione tra performance della previsione tra eventi **SSI** e eventi **HRI**:

<b>Piogge persistenti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gli eventi HRI, caratterizzati da una maggiore persistenza, sono più predicibili. Per tali fenomeni la previsione è attendibile fino a 60 minuti.</li> </ul>
<b>Temporali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gli eventi SSI, caratterizzati da una rapida evoluzione, sono meno predicibili. L'orizzonte temporale per cui la previsione è valida è di circa 30 minuti.</li> </ul>

14

PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile

www.protezionecivile.gov.it

# Evento Firenze del 15/08/22

15

PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile

15 agosto 2022

www.protezionecivile.gov.it

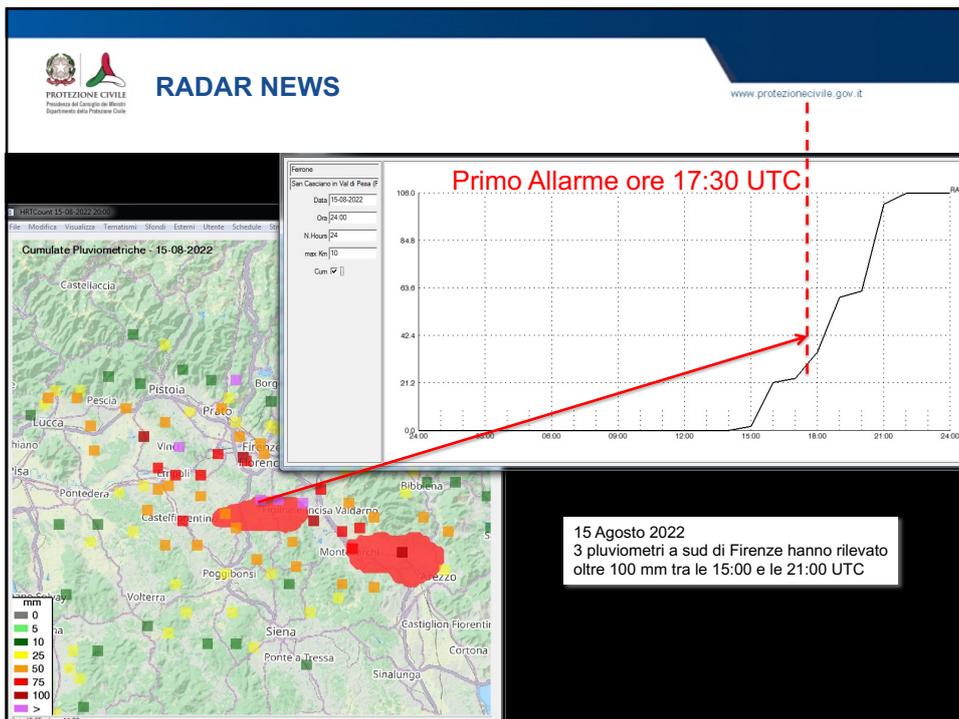
## Forte temporale sul Comune di Firenze tra le ore 19:00 e le ore 21:00 UTC

Ore 19:00 UTC

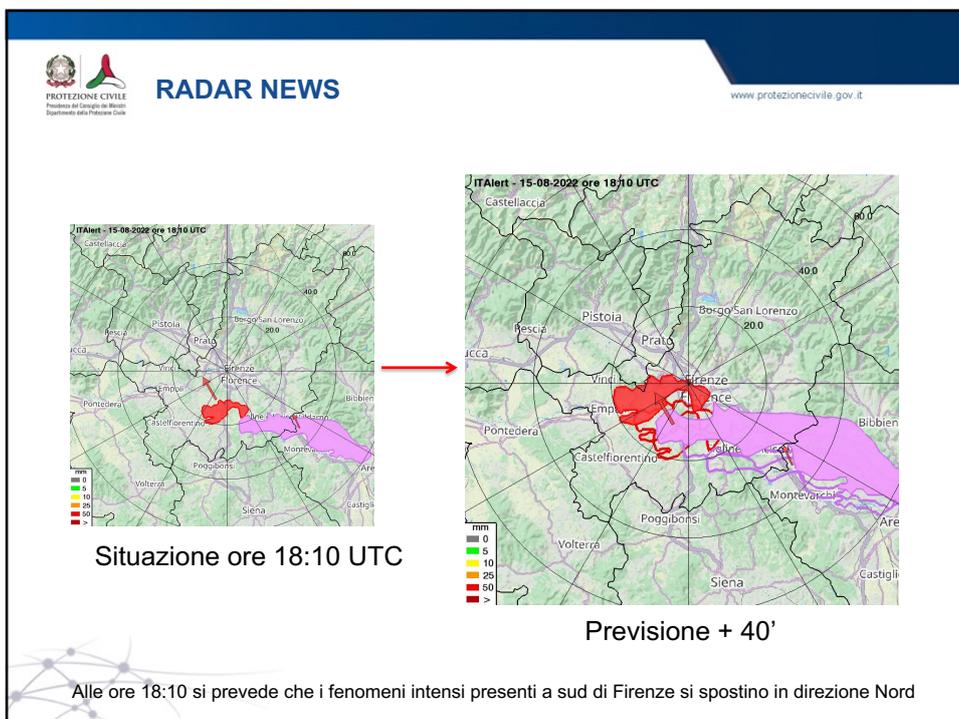
Ore 21:00 UTC

Precipitazione rilevata dai pluviometri durante le 3 ore precedenti

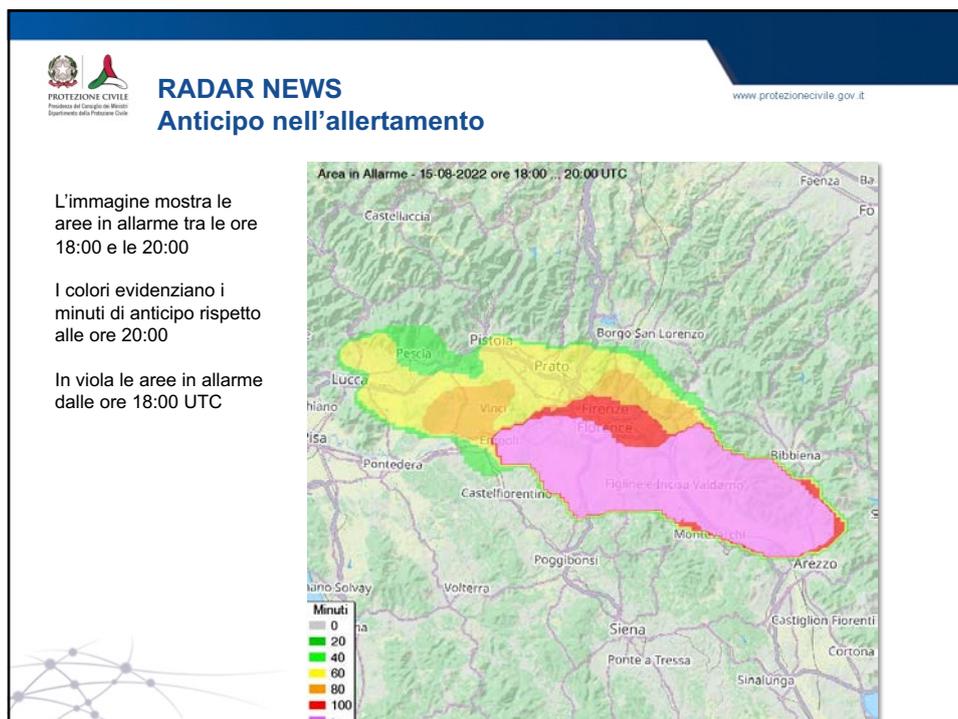
16



17



18



19



20