## PROGRAMMA PER IL SUPPORTO AL RAFFORZAMENTO DELLA GOVERNANCE IN MATERIA DI RIDUZIONE DEL RISCHIO AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE:

#### RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

#### B21CAL\_LG1

Linee guida relative alle procedure per l'utilizzo del dato radar – integrato con altre fonti di dato disponibili a livello regionale – per il monitoraggio dei fenomeni temporaleschi.

**25.03.2021 Bozza preliminare 1.0** 













Azione	
B21 Affiancamento per potenziamento delle reti di monitoraggio meteo idropluviometrico	0
Partner	
CIMA	
Autori	
Danilo Spina	
Note / Dettagli	

#### Sommario

1. Premessa	4
2. Introduzione	5
3. Obiettivi dell'attività B_2_1	6
4. Prodotti radar utilizzabili per l'integrazione con i dati relativi alla rete idro-pluviometrica	7
a) HRD	7
b) HRW	7
c) SRI e SRI_adj	7
d) Merging Radar + Pluviometri	8
e) SFLOC	8
f) POH e VIL	8
5. Descrizione della procedura proposta ed applicata nella terza annualità su 4 eventi	9
Fenomeni Intensi	9
Fenomeni Temporaleschi	. 10
6. Confronto tra i precursori di soglia a scala comunale "MOSIP" ed i valori soglia proposti nella procedura	12
a. Back-analysis di fenomeni idro-pluviometrici critici	
Evento del 26 luglio 2018 –fenomeno temporalesco	. 14
Evento del 11 agosto2018 –fenomeno temporalesco	. 20
Evento del 24 agosto 2018.	. 24
Evento del 02-04 ottobre 2018	. 28
Evento del 11-13 novembre 2019	. 33
Evento del 23 – 25 novembre 2019	. 39
Evento del 25 – 27 marzo 2020	. 44
Evento del 30 – 31 marzo 2020	. 55
7. Proposte per la definizione delle funzionalità di un sistema informatico in grado di automatizzare le procedure identificate ai punti precedenti	59
8 Confronto con la Regione per la condivisione e la descrizione delle procedure per validare le soglie	60

#### 1. Premessa

Ai sensi della Direttiva del 27.02.2004 e s.m.i., nella fase di monitoraggio, i Centri Funzionali Decentrati (da questo momento CFD) hanno il compito di raccogliere i dati provenienti dai satelliti meteorologici, dalla rete radar nazionale e dalla rete di stazioni al suolo, realizzando un controllo integrato, a scala regionale, di fenomeni meteo idrologici e della loro evoluzione sul territorio di propria competenza nel brevissimo termine (10-15 minuti massimo). Nel dettaglio è previsto che venga effettuata:

- ✓ l'osservazione qualitativa e quantitativa, diretta e strumentale, dell'evento meteoidrogeologico ed idrogeologico in atto;
- ✓ la previsione a breve termine dei relativi effetti attraverso il nowcasting meteorologico e/o modelli afflussi-deflussi inizializzati da misure raccolte in tempo reale.

Attualmente l'attività di monitoraggio avviene principalmente (talvolta esclusivamente) a mezzo della rete sensoristica al suolo (pluviometri, idrometri). La densità della suddetta rete, risulta essere buona pur con caratteristiche non omogenee sull'intero territorio nazionale (frequenza di acquisizione, delay di visualizzazione, ecc.). In molti CFD, ad ogni singolo pluviometro vengono assegnate delle soglie associate a predefiniti scenari d'evento. I criteri di scelta di tali soglie non risultano omogenee nell'ambito della rete dei CFD.

Nel presente documento, tenendo conto del documento A22\_LG1 "Linee guida sull'utilizzo del dato radar e sulla sua integrazione con altri sensori, con esempi di integrazione con la modellistica atta a stimare gli effetti al suolo", nelle quali sono descritte quali informazioni possono fornire i singoli prodotti analizzati e come potenzialmente essi possono essere utili operativamente durante il monitoraggio. A seguire verranno descritte due procedure operative di monitoraggio basato sui prodotti radar.

#### 2. Introduzione

Il presente elaborato definisce le Linee guida relative alle procedure per l'utilizzo del dato radar – integrato con altre fonti di dato disponibili a livello regionale – per il monitoraggio dei fenomeni temporaleschi. Il documento è strutturato in più parti e di seguito, brevemente, ne vengono riportati i contenuti.

Nel paragrafo tre sono descritti gli obiettivi dell'attività.

Nel paragrafo quattro vengono elencati e descritti i prodotti radar utilizzabili per l'integrazione con i dati relativi alla rete idro-pluviometrica. (tabelle estratte dal documento A22\_LG1).

Nel paragrafo cinque viene descritta la procedura proposta.

Nel paragrafo sei vengono riportati i risultati ottenuti su otto eventi che hanno interessato la Regione Calabria nel periodo 2018/2020, con l'obiettivo di un confronto tra i precursori di soglia a scala comunale, utilizzati nella procedura di allertamento a scala comunale "MOSIP", ed i valori soglia dei prodotti Radar proposti nella procedura.

Nel paragrafo sette vengono descritte, su larga scala, alcune proposte per la definizione delle funzionalità di un sistema informatico in grado di automatizzare le procedure identificate ai punti precedenti.

Nell'ultimo paragrafo sono riportate alcune considerazioni emerse dal confronto con la Regione per la condivisione e la validazione delle procedure e dei relativi valori soglia.

#### 3. Obiettivi dell'attività B 2 1

L'attività B21, così come riportato nel capitolato e nel piano di lavoro del "PON GOV IDRO", prevede un'attività di affiancamento per il potenziamento delle reti di monitoraggio meteo idropluviometrico.

Le attività di affiancamento, che rientrano nell'azione B21, sono:

- Definizione procedure per l'utilizzo del dato radar integrato con altre fonti di dato disponibili a livello regionale per il monitoraggio dei fenomeni temporaleschi.
- Censimento e valutazione dei sistemi di monitoraggio presenti e utilizzati in ambito regionale, anche al fine di un'eventuale integrazione.
- Definizione di un piano di potenziamento dei sistemi di early warning, anche tramite app, per la fruizione delle informazioni anche da parte di operatori non altamente specializzati.

In particolare il presente elaborato definisce le Linee guida relative alle procedure per l'utilizzo del dato radar – integrato con altre fonti di dato disponibili a livello regionale – per il monitoraggio dei fenomeni temporaleschi.

## **4.** Prodotti radar utilizzabili per l'integrazione con i dati relativi alla rete idro-pluviometrica

Il presente paragrafo riporta un elenco, con relativa spiegazione e caratteristiche, dei prodotti radar disponibili ad un operatore di qualsiasi CFD. Essi possono essere utilizzati operativamente per il monitoraggio e la comprensione dei fenomeni seguendone l'evoluzione ad ogni aggiornamento dei prodotti stessi (per gli approfondimenti si rimanda al documento A22 LG1).

#### a) HRD

Il prodotto HRD ha lo scopo di individuare singole aree (poligoni) in cui sono in corso eventi classificati secondo un indice di severità calcolato sulla base della combinazione delle diverse grandezze provenienti da osservazioni multi-sensore e multipiattaforma (radar, satellite, rete pluviometrica). Le singole aree (poligoni) sono individuate sulla base dell'intensità di precipitazione (SRI) pari almeno a 10 mm/h, mentre l'indice di severità del fenomeno è legato alla combinazione di una serie di grandezze meteo (intensità di precipitazione, contenuto d'acqua liquida equivalente, probabilità di grandine, top della nube, persistenza, cumulata di precipitazione). L'utilizzo di questo prodotto in fase di monitoraggio consente la valutazione della severità di fenomeni temporaleschi e/o di piogge persistenti propedeutica alla detection di fenomeni intensi a scala sinottica e quindi all'analisi di prodotti di dettaglio come HRD e altri al fine dell'allertamento in corso d'evento.

#### b) HRW

Il prodotto HRW si basa sulle stesse specifiche del prodotto HRD con l'unica differenza che l'indice di severità viene ricampionato a scala comunale tra tutti i territori sottesi dai poligoni indentificati dal prodotto HRD. L'utilizzo di questo prodotto, in fase di monitoraggio, consente la valutazione della severità di fenomeni temporaleschi e/o di piogge persistenti a scala comunale. Per tale prodotto, presso il CFC, è stato implementato una procedura di messaggistica automatica, via email, per i fenomeni classificati come forti/molto forti che eventualmente potrebbe essere implementata anche presso i CFD.

#### c) SRI e SRI adj

I contenuti informativi che forniscono questi due prodotti sono:

- Misura dell'intensità di precipitazione. Mosaico della Rete Radar Nazionale;
- Coefficiente moltiplicativo dinamico aggiornato sulla base del rapporto R/P tra la precipitazione cumulata da Radar e quella da pluviometro.

In fase di monitoraggio consente di studiare ed analizzare la precipitazione su finestre temporali diverse e su soglie predefinite di intensità di precipitazione.

#### d) Merging Radar + Pluviometri

Il "Merging Radar + Pluviometri" permette l'integrazione delle misure della precipitazione derivanti da diversi strumenti quali radar (utili per le osservazioni spazialmente contigue) e pluviometri (utili per le misure dirette puntuali) finalizzata alla definizione di un campo di precipitazione, il più corretto possibile, in termini di posizione delle strutture di pioggia e di volumi. Il prodotto è realizzato con una tecnica geostatistica chiamata "Modified Conditional Merging" ("Modified Conditional Merging technique: a new method to estimate a rainfall field combining remote sensed data and raingauge observations" Pignone, Rebora, Silvestro, 2015). L'utilizzo di questo prodotto, in fase di monitoraggio, consente l'analisi della precipitazione su finestre temporali diverse e possibile confronto con opportune soglie sulle durate disponibili.

#### e) SFLOC

Lo Sferic Location fornisce la posizione, l'intensità e la tipologia di fulminazione all'interno di una finestra temporale derivante dalla rete di acquisizione nazionale LAMPINET. L'utilizzo di questo prodotto, in fase di monitoraggio, consente la valutazione dell'attività elettrica associata ad un evento temporalesco.

#### f) POH e VIL

Il contenuto informativo di questi prodotti è la probabilità del verificarsi di fenomeni di grandine. L'utilizzo di questo prodotto, in fase di monitoraggio, fornisce un'indicazione sulla presenza di fenomeni intensi eventualmente associati a precipitazioni di grandine.

## **5.** Descrizione della procedura proposta ed applicata nella terza annualità su 4 eventi

Durante la terza annualità del Progetto, è stata definita e valutata una procedura operativa per l'utilizzo di prodotti Radar nella fase di monitoraggio. L'obiettivo dell'attività è quello di valutare se le soglie adottate e le procedure proposte, per altre Regioni, possano essere adeguate anche per il territorio e per le peculiarità, in termini di tipologia di fenomeni ricorrenti e copertura radar, della Regione Calabria. In particolare, sono stati analizzati alcuni eventi storici per i quali sono disponibili i rapporti di evento compilati dal CFD; le valutazioni si sono concentrate sui valori dei parametri desumibili dai prodotti radar (ad esempio HRW, SRI) in concomitanza dell'emissione di messaggi in corso di evento, a scala comunale, basati su soglie di tipo pluviometrico. La procedura proposta ed applicata ad alcuni eventi è suddivisa in due tipologie a seconda del tipo di fenomeno analizzato:

- Fenomeni intensi (diffusi);
- Fenomeni temporaleschi.

A seconda dell'evento da monitorare cambia lo schema della procedura da adottare.

Sono stati fissati tre valori di soglia, ai quali sono associati dei codici colore, per ognuno dei prodotti consultabili su Dewetra e descritti nel paragrafo precedente.

#### Fenomeni Intensi

Nel caso di fenomeni intensi e diffusi, il prodotto da considerare è il "Merging Radar + Pluviometri", a tre diverse risoluzioni temporali (1h, 3h e 24 h). Durante la fase di monitoraggio, a seconda dei valori assunti da questo prodotto alle tre diverse risoluzioni temporali, si può procedere su tre direzioni:

- 1. Continuare con il monitoraggio (se non viene superata nessuna soglia);
- 2. Intensificare il monitoraggio (se viene superata una soglia di livello 1);
- 3. Analizzare i prodotti HRD e HRW, come supporto per caratterizzare meglio il fenomeno (HRD-HRW, Intenso Temporale), al solo fine di "eventualmente contattare i comuni per verificare gli effetti al suolo (se viene superata una soglia di livello 2 o 3).

Per meglio illustrare lo schema precedentemente descritto, di seguito è riportato uno schema di flusso di sintesi, contenente i valori di soglia fissati ed i relativi codice colore associati.

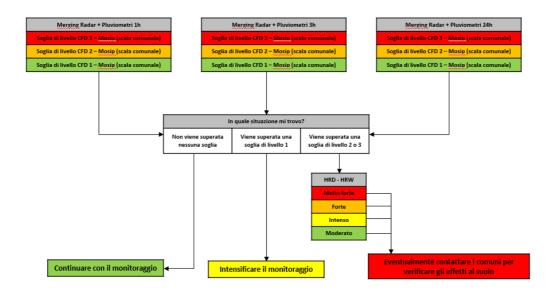


Figura 1 – Schema di monitoraggio di fenomeni intensi attraverso Dewetra

#### Fenomeni Temporaleschi

Nel caso di fenomeni temporaleschi i prodotti Dewetra da monitorare sono i seguenti:

- HRD;
- HRW;
- SRI adj.;
- SFLOC;
- POH;
- VIL;

Dei primi due prodotti si tiene conto dei 4 livelli di severità e dei 4 rispettivi codice colore associati "verde, giallo, arancione e rosso", già definiti su Dewetra, per tutti gli altri sono stati definiti per ognuno di essi 3 valori soglia e 3 codice colore associati "verde, giallo e rosso";

Lo schema di monitoraggio è di tipo a cascata, i primi due prodotti da analizzare sono "HRD – HRW", seguendo la classificazione dei 4 livelli di severità, solo se questo è moderato si continua con il monitoraggio, per gli altri tre livelli si passa allo step successivo, ovvero all'analisi del prodotto SRI adj. Se il valore di SRI adj è pari alla soglia di livello 1 "assente" si continua con il monitoraggio altrimenti si passa allo step successivo, ovvero all'analisi dei prodotti SFLOC, POH e VIL. Se tutti e tre i prodotti restituiscono valori pari o inferiori alla soglia di livello 1 si intensifica il monitoraggio, nel caso contrario, ovvero, se si registra almeno uno dei tre valori superiori alla soglia 1 si valuta la persistenza di questa situazione. Se la situazione persiste per una durata superiore ai 15 minuti si

ricontrolla il prodotto "HRD-HRW", se si registrano dei livelli di severità pari o superiore all'arancio si procede "eventualmente nel contattare i comuni per verificare gli effetti al suolo".

Per meglio illustrare lo schema precedentemente descritto, di seguito è riportato lo schema a cascata di sintesi, contenente i valori di soglia fissati ed i relativi codice colore associati.

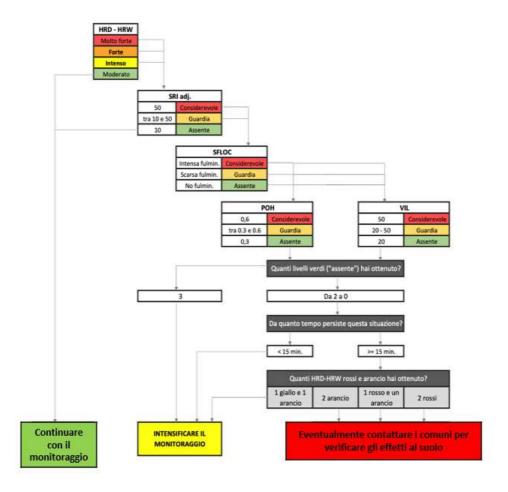


Figura 2 – Schema di monitoraggio di fenomeni temporaleschi attraverso Dewetra

## **6.** Confronto tra i precursori di soglia a scala comunale "MOSIP" ed i valori soglia proposti nella procedura.

Definita la procedura operativa riportata al paragrafo cinque, sono stati analizzati una serie di eventi, precisamente tre fenomeni temporaleschi e 5 fenomeni intensi, per meglio comprendere la connessione fra dati Radar, consultabili su piattaforma DEWETRA, e messaggi di superamento soglia emessi dal CFD della Calabria.

#### a. Back-analysis di fenomeni idro-pluviometrici critici

- 1. Evento 26\_07\_2018 Catanzarese;
- 2. Evento 11\_08\_2018 Montalto Uffugo;
- 3. Evento del 24-25 08 2018 Joppolo;
- 4. Evento 02-06 10 2018 Lamezia Terme;
- 5. Evento del 11-13 novembre 2019;
- 6. Evento del 23 25 novembre 2019;
- 7. Evento del 25 27 marzo 2020;
- 8. Evento del 30 31 marzo 2020.

Degli eventi elencati i primi 3 sono di tipo temporalesco e sono stati analizzati secondo lo schema proposto in figura 2 mentre i restanti secondo lo schema di figura 1.

Per gli eventi temporaleschi, non avendo il CFD misurato valori di pioggia nella rete di pluviometri, si è deciso di analizzare qualche evento per il quale si sono registrati degli evidenti effetti al suolo. A titolo di esempio si riporta qualche foto degli effetti al suolo dell'evento dell'11 agosto 2018 di Montalto Uffugo.

### Maltempo: forte temporale in Calabria con vento e grandinate [VIDEO]

Un forte temporale, con violente raffiche di vento e grandine, si è abbattuto nel primo pomeriggio di oggi sulla città di Cosenza e sul suo hinterland. Pioggia forte anche sulla zona del Pollino





Per quanto riguarda gli eventi diffusi il CFD ha fornito per una serie di eventi, i rapporti di evento, i messaggi di superamento soglia e l'elenco dei comuni allertati. Da un confronto con il personale del CFD Calabria è stato suggerito di analizzare i valori dei prodotti desumibili da Dewetra, non con dei valori di soglia uniformi a scala regionale, ma con i valori di soglia a scala comunale attualmente in uso dal CFD per l'allertamento.

Degli eventi elencati dal numero 4 al numero 8, questi sono stati analizzati effettuando il confronto con i valori di soglia, a scala comunale, in uso presso il CFD secondo la procedura proposta di figura 1.

#### Evento del 26 luglio 2018 –fenomeno temporalesco

Secondo il messaggio di superamento soglia emesso dal CFD, riportato in Figura 3, alle ore 15:35 è stata superata la soglia di livello 2 nei comuni di Zagarise, Sellia ed Albi.

#### COMUNICAZIONE DI SUPERAMENTO SOGLIE EVENTI IN CORSO

Direttiva P.C.M. del 27/02/2004 e s.m.i. - D.G.R. n. 535 del 15/11/2017

VALIDITA': 12 ore dall'emissione avvenuta alle ore: 15.35 del 26 luglio 2018

# Decorrenza: EFFETTO IMMEDIATO FENOMENI: COMUNE LIVELLO SCENARIO DI RISCHIO Nelle aree a rischio da frana, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel Piano di gestione del rischio alluvioni, c'è una probabilità media che possano verificarsi eventi di frana. In caso di evento sono da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone. AZIONI DA INTRAPRENDERE: 1. Assunzione dei livelli di allertamento indicati per la zona di propria competenza; 2. Messa in atto delle relative misure previste dalla propria pianificazione d'emergenza.

Figura 3 – messaggio superamento soglia di livello 2

Da un confronto con le informazioni desumibili da dewetra, in particolare dallo strato HRW, emerge che i valori di livello 2 (fenomeno intenso), per due dei comuni allertati, sono superati alle ore 11:20 UTC. Di seguito sono riportate le schermate tratte da dewetra per due dei comuni allertati.

#### Sellia ore 11:20 UTC (superamento livello 2)



Figura 4 – HRW Sellia 11:20 UTC

#### Sellia ore 11:55 UTC (superamento livello 3)



Figura 5 – HRW Sellia 11:55 UTC

#### Zagarise ore 11:20 UTC (superamento livello 2)



Figura 6 – HRW Zagarise 11:20 UTC

Da questo confronto si può notare una traslazione temporale tra l'istante di inizio fenomeno, tratto da dewetra, e l'ora di superamento soglia emesso dal CFD.

Analizzando nel dettaglio cosa succede nei due pluviometri di riferimento, che sono Albi e Soveria Simeri "tratti dall'allegato della Direttiva Regionale di Allertamento", per il comune di Sellia, possiamo notare che l'ultimo dato di pioggia registrato per ciascun pluviometro è alle:

- 12:50 UTC (ora legale 14:50) per Albi
- 13:17 UTC (ora legale 15:17) per Soveria Simeri

Inoltre, tenuto conto che c'è un ritardo tra cumulata e trasmissione del dato, e che, da sistema, i pluviometri trasmettono ogni 20 minuti, nel caso in esame l'ultimo dato di pioggia registrato (alle 15:17) nel pluviometro di Soveria Simeri e la soglia di livello 2 è scattata alle 15:35, quindi c'è una perfetta corrispondenza fra cumulata e sistema mosip.

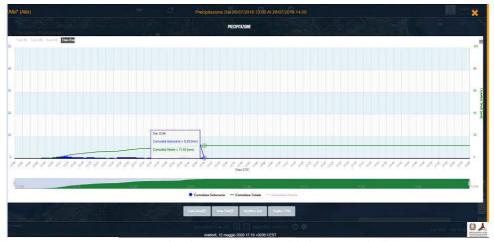


Figura 7 – dati di pioggia registrati dal pluviometro di Albi

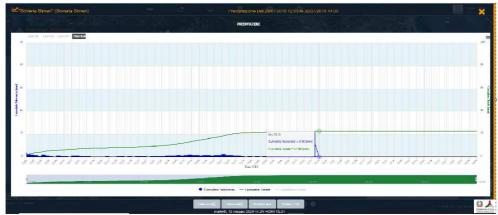


Figura 8 – dati di pioggia registrati dal pluviometro di Soveria Simeri

Procedendo secondo lo schema proposto in figura 2Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., per il comune di Sellia all'istante temporale in cui il livello di severità è di colore giallo, il valore di SRI adj. è pari a 39 (soglia gialla).



Figura 9 – SRIadj Sellia 11:20 UTC

Essendo il valore di SRI pari alla soglia gialla, si procede allo step successivo, ovvero, all'analisi dei tre prodotti, (SFLOC, POH e VIL).

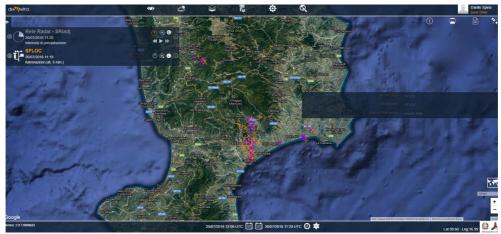


Figura 10 – SFLOC Sellia 11:20 UTC

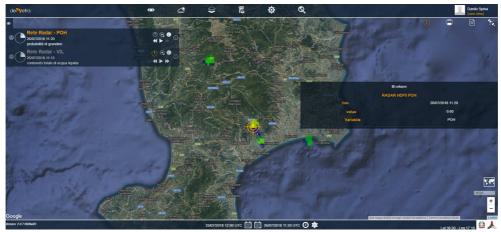


Figura 11 – POH Sellia 11:20 UTC



Figura 12 – VIL Sellia 11:20 UTC

Secondo lo schema proposto, solo il valore di POH risulta essere pari alla soglia verde, quindi si procede al monitoraggio per la valutazione della persistenza delle condizioni. La situazione persiste anche dopo 15 minuti, i valori di HRW iniziano a cambiare alle 11:55 UTC.

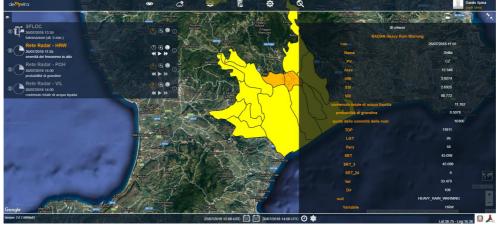


Figura 13 – HRW Sellia 11:55 UTC

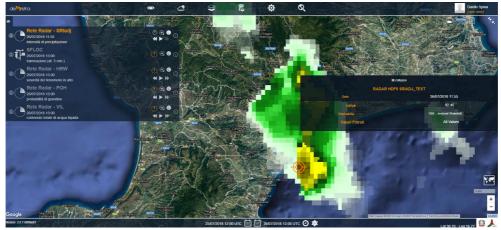


Figura 14 – SRIadj Sellia 11:55UTC

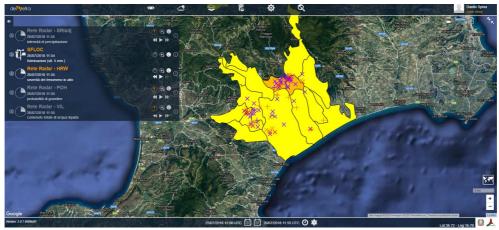


Figura 15 – SFLOC Sellia 11:55 UTC

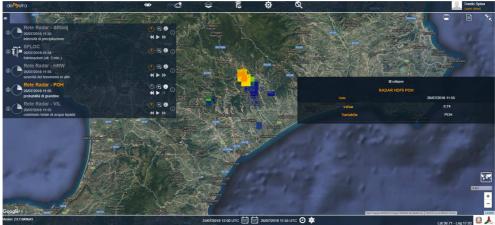


Figura 16 – POH Sellia 11:55 UTC

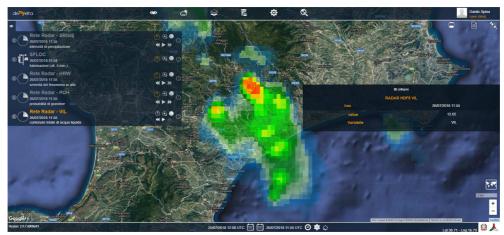


Figura 17 – VIL Sellia 11:55 UTC

Secondo lo schema proposto alle ore 11:55 UTC (l'equivalente delle 13:55 ora legale) si potrebbe eventualmente contattare i comuni interessati per la verifica degli effetti al suolo, con un anticipo di un'ora e mezza rispetto all'emanazione del messaggio di superamento soglia emesso dal CFD in quella data.

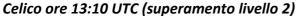
#### Evento del 11 agosto2018 –fenomeno temporalesco

Secondo il messaggio di superamento soglia emesso dal CFD, riportato in Figura 3, alle ore 17:38 è stata superata la soglia di livello 3 in diversi comuni dell'interland Cosentino.



Figura 18 – messaggio superamento soglia di livello 2 - 3

Da un confronto con le informazioni desumibili da dewetra, in particolare dallo strato HRW, emerge che i valori di livello 2 (fenomeno intenso), per uno dei comuni allertati, precisamente Celico, ha superato la soglia di fenomeno forte già alle ore 13:10 UTC. Alla stessa ora in particolare per il comune di Luzzi viene superata la soglia di livello 3 (fenomeno forte). Di seguito sono riportati le schermate tratte da dewetra per due dei comuni allertati.



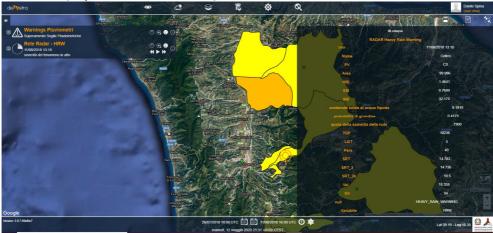


Figura 19 - HRW Celico 13:10 UTC

#### Luzzi ore 13:10 UTC (superamento livello 3)

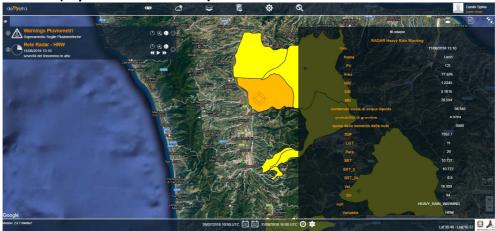


Figura 20 – HRW Luzzi 13:10 UTC

Secondo lo schema proposto la situazione persiste e si aggrava dopo 15 minuti, i valori di HRW iniziano a cambiare alle 13:25 UTC.

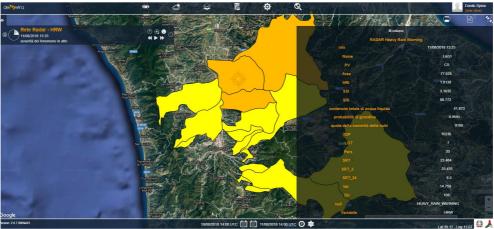
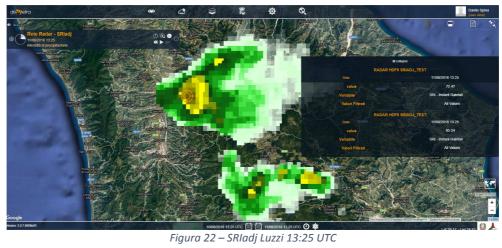


Figura 21 – HRW Luzzi 13:25 UTC

Il valore di SRI adj. registrato risulta superare la soglia di livello 3 "colore rosso", vedi figura seguente.



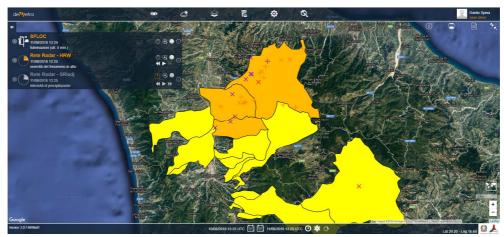


Figura 23 – SFLOC Luzzi 13:25 UTC

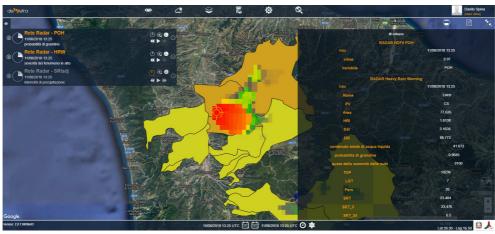


Figura 24 – POH Luzzi 13:25 UTC



Figura 25 – VIL Luzzi 13:25 UTC

Dei tre prodotti SFLOC, POH e VIL i valori superano tutti la soglia gialla o rossa. Secondo lo schema proposto, alle ore 13:25 UTC (l'equivalente delle 15:25 ora legale) si potrebbe eventualmente contattare i comuni interessati per la verifica degli effetti al suolo, con un anticipo di quasi due ore rispetto all'emanazione del messaggio di superamento soglia emesso dal CFD in quella data. L'analisi di questo evento conferma che un sistema di allertamento strettamente correlato alla sensoristica

a terra, nel caso di fenomeni spazialmente concentrati in aree non densamente strumentate, non
fornisce utili indicazioni.

#### Evento del 24 agosto 2018

Secondo il messaggio di superamento soglia emesso dal CFD, riportato in Figura 3, alle ore 18:01 è stata superata la soglia di livello 3 in diversi comuni di Vibo Valentia lungo la fascia tirrenica.

#### COMUNICAZIONE DI SUPERAMENTO SOGLIE EVENTI IN CORSO

Direttiva P.C.M. del 27/02/2004 e s.m.i. - D.G.R. n. 535 del 15/11/2017

VALIDITA': 12 ore dall'emissione avvenuta alle ore: 18.01 del 24 agosto 2018

Decorrenza: EFFETTO IMMEDIATO

FENOMENI:				
COMUNE	LIVELLO	SCENARIO DI RISCHIO		
Nicotera, Limbadi	2	Nelle aree a rischio da frana, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel P: gestione del rischio alluvioni, c'è una probabilità media che possano verificarsi eventi di frana di evento sono da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone.  Nelle aree a rischio d'inondazione, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel Piar gestione del rischio alluvioni, c'è una probabilità media che possano verificarsi eventi di inondaz in caso di evento sono da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone.		
Zungri, Zambrone, Zaccanopoli, Tropea, Spilinga, Ricadi, Parghelia, Joppolo, Drapia	3	Nelle aree a rischio da frana, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel Piano o gestione del rischio alluvioni, c'è una probabilità elevata che possano verificarsi eventi di frana. In cas di evento sono da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone. Nelle aree a rischi d'inondazione, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel Piano di gestione del rischi alluvioni, c'è una probabilità alta che possano verificarsi eventi di inondazione. In caso di evento son da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone.		

AZIONI DA INTRAPRENDERE:

Figura 26 – messaggio superamento soglia di livello 2

Da un confronto con le informazioni desumibili da dewetra, in particolare dallo strato HRW, emerge che il valore di livello 2 (fenomeno intenso), per uno dei comuni allertati, è stato superato alle ore 15:05 UTC. Di seguito è riportata la schermata tratta da dewetra per il comune di Joppolo.

#### Joppolo ore 15:05 UTC (superamento livello 2)



Figura 27 – HRW Joppolo 15:05 UTC

Da questo confronto si può notare una traslazione temporale tra l'istante di inizio fenomeno, tratto da dewetra, e l'ora di superamento soglia emesso dal CFD.

<sup>1.</sup> Assunzione dei livelli di allertamento indicati per la zona di propria competenza;

<sup>2.</sup> Messa in atto delle relative misure previste dalla propria pianificazione d'emergenza.

Se analizziamo nel dettaglio cosa succede nel pluviometro di riferimento, che è Joppolo, per il comune di Joppolo, possiamo notare che l'ultimo dato di pioggia registrato dal pluviometro è alle:

#### 15:30 UTC (ora legale 17:30)

Inoltre, tenuto conto che c'è un ritardo tra cumulata e trasmissione del dato, e che da sistema i pluviometri trasmettono ogni 20 minuti, nel caso in esame l'ultimo dato di pioggia registrato (alle 15:17) nel pluviometro di Joppolo la soglia di livello 3 è scattata alle 18:01, quindi si evidenzia una perfetta corrispondenza fra cumulata e sistema mosip.

Nella Figura 28, è riportata la schermata in cui si evince la cumulata delle ultime 24 ore, molto probabilmente l'ultima pioggia caduta alle 15:30 UTC ha fatto scattare il superamento soglia.

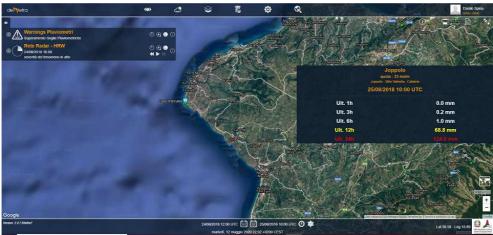


Figura 28 – Cumulata pluviometro di Joppolo

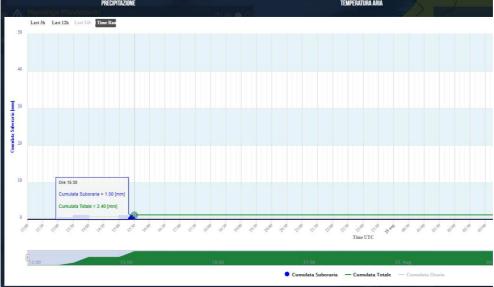


Figura 29 – dati di pioggia registrati dal pluviometro di Joppolo

Secondo lo schema proposto la situazione persiste anche dopo 15 minuti, i valori di HRW restano di livello 2 fino alle 15:25 UTC.

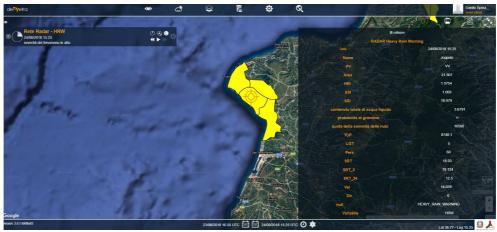


Figura 30 – HRW Joppolo 15:25 UTC

Di seguito sono riportate le schermate tratte da Dewetra dei vari prodotti riportati nella procedura.

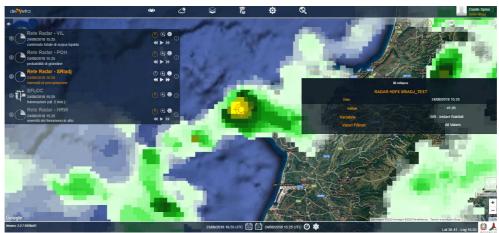


Figura 31 – SRIadj Joppolo 15:25 UTC



Figura 32 – SFLOC Joppolo 15:25 UTC



Figura 33 – POH Joppolo 15:25 UTC



Figura 34 – VIL Joppolo 15:25 UTC

Secondo lo schema proposto per questo evento andrebbe soltanto intensificato il monitoraggio, in quanto, per nessuno dei comuni, il valore di HRW supera la soglia "intenso".

#### Evento del 02-04 ottobre 2018

Nel periodo compreso tra il 2 e il 6 ottobre, un evento pluviometrico di forte intensità ha interessato gran parte del territorio calabrese facendo registrare precipitazioni diffuse che in alcuni casi hanno raggiunto valori molto elevati. Le piogge più abbondanti sono state registrate sulla Calabria centromeridionale, con picchi registrati sulle Serre ed uno sconfinamento significativo e molto intenso sul lamentino.

Secondo il messaggio di superamento soglia emesso dal CFD, riportato in Figura 3, alle ore 21:13 è stata superata la soglia di livello 2 in diversi comuni della pianura Lametina.

#### COMUNICAZIONE DI SUPERAMENTO SOGLIE EVENTI IN CORSO

Direttiva P.C.M. del 27/02/2004 e s.m.i. - D.G.R. n. 535 del 15/11/2017

VALIDITA': 12 ore dall'emissione avvenuta alle ore: 21.13 del 04 ottobre 2018

Decorrenza: EFFETTO IMMEDIATO

COMUNE	LIVELLO	SCENARIO DI RISCHIO		
Scido, Santa Cristina d'Aspromonte, Oppido Mamertina, Delianuova, Cosoleto, Soverato, Petrizzi, Maida	2	Nelle aree a rischio da frana, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel Piano di gestione del rischio alluvioni, c'è una <u>probabilità media</u> che possano verificarsi <u>eventi di frana</u> . In caso di evento sono da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone.  Nelle aree a rischio d'inondazione, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel Piano di gestione del rischio alluvioni, c'è una <u>probabilità media</u> che possano verificarsi <u>eventi di inondazione</u> . In caso di evento sono da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone.		
San Pietro a Maida, San Floro, Jacurso, Girifalco, Cortale, Chiaravalle Centrale	Nelle aree a rischio da frana, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel Propositione del rischio alluvioni, c'è una <u>probabilità elevata</u> che possano verificarsi <u>eventi di frana.</u> di evento sono da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone. Nelle aree a d'inondazione, in particolare in quelle classificate dal PAI e/o indicate nel Piano di gestione del alluvioni, c'è una <u>probabilità alta</u> che possano verificarsi <u>eventi di inondazione.</u> In caso di eveni			
Chiaravalle Centrale alluvioni, c'è una <u>probabilità alta</u> che possano verificarsi <u>eventi di inondazione</u> . In caso di evento si da attendersi danni ai beni e sono possibili danni alle persone.  AZIONI DA INTRAPRENDERE:  1. Assunzione dei livelli di allertamento indicati per la zona di propria competenza;  2. Messa in atto delle relative misure previste dalla propria pinnificazione d'emergenza.				

Figura 35 – messaggio superamento soglia di livello 3

Da un confronto con le informazioni desumibili da dewetra, in particolare dallo strato HRW, emerge che i valori di livello 2 (fenomeno intenso), per uno dei comuni allertati, sono stati superati alle ore 17:45 UTC. Di seguito è riportata la schermata tratta da dewetra per il comune di San Pietro a Maida.

San Pietro a Maida ore 17:45 UTC (superamento livello 2)



Figura 36 – HRW San Pietro a Maida 17:45 UTC

Da questo confronto si può notare una traslazione temporale tra l'istante di inizio del fenomeno, tratto da dewetra, e l'ora di superamento soglia emesso dal CFD.

Per questo evento non è stato possibile estrarre i dati di pioggia per i due pluviometri di riferimento, Nei due pluviometri di riferimento per il comune di San Pietro a Maida, che sono Maida Licciardi e Cortale, si sono registrati delle cumulate di pioggia nelle ultime ore tali da far scattare il superamento soglia del MOSIP.



Figura 37 – Cumulata di pioggia Cortale

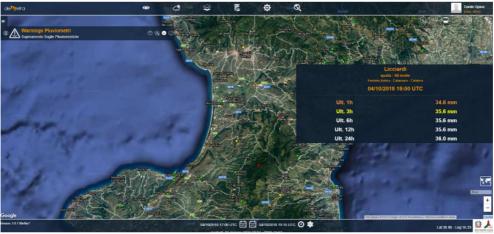


Figura 38 – Cumulata di pioggia Licciardi

Trattandosi di un fenomeno intenso, prendendo in considerazione lo schema proposto in Figura 1, per il comune di San Pietro a Maida vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per gli istanti temporali 19:00 UTC, 20:00 UTC e 21:00 UTC.



Figura 39 – Merging Radar + Pluviometri 1h (19:00 UTC)



Figura 40 – Merging Radar + Pluviometri 3h (19:00 UTC)



Figura 41 – Merging Radar + Pluviometri 24h (19:00 UTC)



Figura 42 – Merging Radar + Pluviometri 1h (20:00 UTC)



Figura 43 – Merging Radar + Pluviometri 3h (20:00 UTC)



Figura 44 – Merging Radar + Pluviometri 24h (20:00 UTC)

Effettuando un confronto all'istante temporale 20:00 UTC (22:00 ora legale), emerge che, secondo lo schema riportato precedentemente, l'intensificazione del monitoraggio è in linea con il messaggio di superamento soglia del CFD. Quindi questo conferma, come il modello messo a punto dal CFD (MOSIP), nel caso di eventi intensi, i quali generalmente interessano estensioni territoriali notevoli, sia coerente con lo schema di monitoraggio proposto nell'attività di affiancamento PON.

Per il comune di San Pietro a Maida alle ore 21:13 (19:13 UTC) è stata superata una soglia di livello 3 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di San Pietro a Maida 04 ottobre 2018			
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria	Valore soglia 3h CFD Calabria	Valore soglia 24h CFD Calabria
Livello 1	20	29	57
Livello 2	26	38	76
Livello 3	35	51	102
Valori dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h
19:00 UTC	47.93	60.60	61.50
20:00 UTC	56.59	116.68	117.34

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 20:00 UTC:

 con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe tre codice colore rosso, quindi bisogna verificare la severità del fenomeno in atto ed eventualmente contattare i comuni interessati dal fenomeno per verificare gli effetti al suolo;

#### Evento del 11-13 novembre 2019

L'evento meteorologico, che ha interessato la regione dall'11 al 13 novembre 2019, è stato caratterizzato da precipitazioni intense e venti molto sostenuti. Le piogge si sono manifestate in modo prevalente sul versante jonico; ha avuto inizio nella giornata dell'11 esaurendosi completamente nella mattinata del 13. Le precipitazioni più elevate sono state registrate nel bacino del Tacina, tra le province di Catanzaro, Cosenza e Crotone. Il valore più elevato è stato registrato dalla stazione pluviometrica di Mesoraca Fratta (circa 237 mm), valori superiori a 150 mm sono stati misurati nei pluviometri di Petilia Policastro Pagliarelle, Buturo (ex Villaggio Principe), Taverna – Ciricilla, Petronà, Gimigliano e Cropani.

#### San Luca ore 18:00 UTC – 11 novembre 2019

Trattandosi di un fenomeno intenso, prendendo in considerazione lo schema proposto in figura 1, per il comune di San Luca vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per gli istanti temporali 18:00 UTC e 19:00 UTC di giorno 11 novembre.



Figura 45 – Merging Radar + Pluviometri 1h (18:00 UTC)



Figura 46 – Merging Radar + Pluviometri 3h (18:00 UTC)



Figura 47 – Merging Radar + Pluviometri 24h (18:00 UTC)



Figura 48 – Merging Radar + Pluviometri 1h (19:00 UTC)



Figura 9 – Merging Radar + Pluviometri 3h (19:00 UTC)



Figura 10 – Merging Radar + Pluviometri 24h (19:00 UTC)

Per il comune di San Luca alle ore 19:40 (18:40 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di San Luca 11 novembre 2019			
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria	Valore soglia 3h CFD Calabria	Valore soglia 24h CFD Calabria
Livello 1	25	39	92
Livello 2	33	52	123
Livello 3	44	69	163
Valori dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h
18:00 UTC	12.81	23.94	34.16
19:00 UTC	28.80	50.56	62.96

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 19:00 UTC:

 con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe due codice colore verde, quindi intensificare il monitoraggio;

#### Cerva ore 22:00 UTC – 11 novembre 2019

Per i comuni di Cerva e Chiaravalle Centrale vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l'istante temporale delle 22:00 UTC.



Figura 11 – Merging Radar + Pluviometri 1h (22:00 UTC)



Figura 12 – Merging Radar + Pluviometri 3h (22:00 UTC)



Figura 13 – Merging Radar + Pluviometri 24h (22:00 UTC)

Per il comune di Cerva alle ore 23:00 (22:00 UTC) è stata superata una soglia di livello 3 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale.

Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Cerva 11 novembre 2019						
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria	Valore soglia 1h CFD Calabria Valore soglia 3h CFD Calabria Valore soglia 24h CFD Calabr				
Livello 1	21	35	90			
Livello 2	28	46	120			
Livello 3	37	61	160			
Valori	Marging Dador   Dluviametri 1h	Marging Rador I Divigoratri 2h	Marsing Radar L Dluviamatri 24h			
dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h			
22:00 UTC	36.04	50.93	77.91			

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 22:00 UTC:

 con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe due codice colore giallo, quindi bisogna verificare la severità del fenomeno in atto ed eventualmente contattare i comuni interessati dal fenomeno per verificare gli effetti al suolo;

#### Chiaravalle Centrale ore 22:00 UTC - 11 novembre 2019



Figura 14 – Merging Radar + Pluviometri 1h (22:00 UTC)



Figura 15 – Merging Radar + Pluviometri 3h (22:00 UTC)

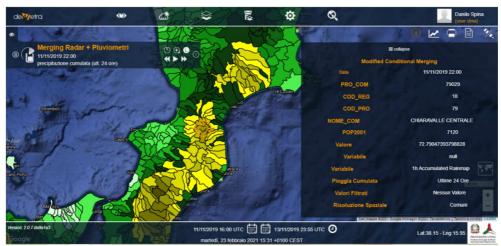


Figura 16 – Merging Radar + Pluviometri 24h (22:00 UTC)

Per il comune di Chiaravalle Centrale alle ore 23:00 (22:00 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Chiaravalle Centrale 11 novembre 2019				
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria Valore soglia procedura 1h	Valore soglia 3h CFD Calabria	Valore soglia 24h CFD Calabria	
Livello 1	25	42	109	
Livello 2	34	56	145	
Livello 3	45	75	193	
Valori dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h	
22:00 UTC	16.48	53.89	72.79	

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 22:00 UTC:

- con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe un codice colore verde, quindi intensificare il monitoraggio;

#### Evento del 23 – 25 novembre 2019

L'evento meteorologico, che ha interessato la regione dal 23 al 25 novembre 2019, è stato caratterizzato, analogamente a quello che si è verificato circa 2 settimane prima, da precipitazioni intense e venti molto sostenuti. La perturbazione è stata originata da un minimo depressionario centrato tra la Tunisia e le nostre due isole maggiori che ha determinato precipitazioni più elevate sulle zone ioniche centro-meridionali, ma ha interessato l'intera regione, anche con venti molto forti, di provenienza meridionale. Anche in questo caso, in alcune stazioni anemometriche sono stati registrati valori della velocità di raffica superiori a 100 km/h.

#### Castelsilano ore 01:00 UTC – 24 novembre 2019

Trattandosi di un fenomeno intenso, prendendo in considerazione lo schema proposto in figura 1, per il comune di Castelsilano vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l'istante temporale dell'1:00 UTC.



Figura 49 – Merging Radar + Pluviometri 1h (1:00 UTC)

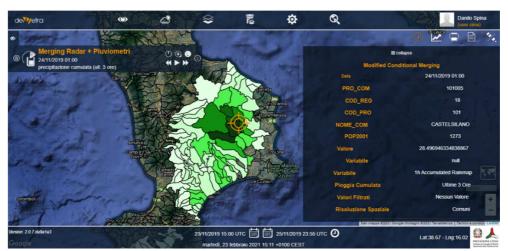


Figura 50 – Merging Radar + Pluviometri 3h (1:00 UTC)



Figura 51 – Merging Radar + Pluviometri 24h (1:00 UTC)

Per il comune di Castelsilano alle ore 02:20 (01:20 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Castelsilano 24 novembre 2019				
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria	Valore soglia 3h CFD Calabria	Valore soglia 24h CFD Calabria	
Livello 1	19	33	92	
Livello 2	25	44	123	
Livello 3	34	58	164	
Valori	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h	
dewetra	Weiging Radar + Pluvionieth III	Merging Radar + Pluvionietti Sii	Weiging Radar + Pluvionieth 2411	
1:00 UTC	14.61	28.49	28.57	

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 01:00 UTC:

- con i valori a scala comunale, questo evento non supererebbe nessun valore soglia, quindi continuare con il monitoraggio;

#### Cleto ore 09:00 UTC - 24 novembre 2019

Per i comuni di Cleto e Fabrizia vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l'istante temporale delle 9:00 UTC.

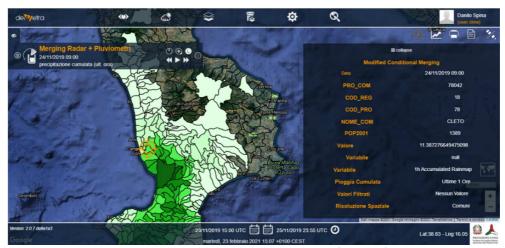


Figura 52 – Merging Radar + Pluviometri 1h (9:00 UTC)



Figura 53 – Merging Radar + Pluviometri 3h (9:00 UTC)



Figura 54 – Merging Radar + Pluviometri 24h (9:00 UTC)

Per il comune di Cleto alle ore 10:40 (09:40 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale.

Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Cleto 24 novembre 2019				
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria Valore soglia procedura 1h  Valore soglia 3h CFD Calabria		Valore soglia 24h CFD Calabria	
Livello 1	18	26	55	
Livello 2	24	35	74	
Livello 3	32	47	98	
Valori dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h	
9:00 UTC	11.38	20.10	23.48	

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 19:00 UTC:

- con i valori a scala comunale, questo evento non fornirebbe nessun codice colore, quindi continuare con il monitoraggio;

#### Fabrizia ore 09:00 UTC - 24 novembre 2019



Figura 55 - Merging Radar + Pluviometri 1h (9:00 UTC)



Figura 56 – Merging Radar + Pluviometri 3h (9:00 UTC)



Figura 57 – Merging Radar + Pluviometri 24h (9:00 UTC)

Per il comune di Fabrizia alle ore 09:40 (08:40 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Fabrizia 24 novembre 2019				
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria Valore soglia 3h CFD Calabria Valore soglia 24h CFD Calabr			
Livello 1	25	39	92	
Livello 2	33	52	123	
Livello 3	44	69	164	
Valori	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h	
dewetra	Weiging Radar + Pluvionieth III	ivierging Kadar + Pluvionieti i Sir	Weiging Radar + Pluvionieth 2411	
9:00 UTC	22.64	53.54	72.44	

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 09:00 UTC:

 con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe un solo codice colore giallo, quindi bisogna verificare la severità del fenomeno in atto ed eventualmente contattare i comuni interessati dal fenomeno per verificare gli effetti al suolo;

#### Evento del 25 – 27 marzo 2020

L'evento meteorologico, che ha interessato la regione dal 25 al 27 marzo 2020, è stato caratterizzato da precipitazioni intense e venti molto sostenuti. La perturbazione ha interessato maggiormente le stazioni in quota del versante ionico centro meridionale dove sono stati registrati valori di precipitazione cumulata molto elevati.

#### Torre di Ruggiero ore 19:00 UTC – 25 marzo 2020

Trattandosi di un fenomeno intenso, prendendo in considerazione lo schema proposto in figura 1, per il comune di Torre di Ruggiero vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per gli istanti temporali delle 19:00 UTC, delle 20:00 UTC e delle 21:00 UTC.



Figura 58 – Merging Radar + Pluviometri 1h (19:00 UTC)



Figura 59 – Merging Radar + Pluviometri 3h (19:00 UTC)



Figura 60 – Merging Radar + Pluviometri 24h (19:00 UTC)

## Torre di Ruggiero ore 20:00 UTC – 25 marzo 2020



Figura 61 – Merging Radar + Pluviometri 1h (20:00 UTC)



Figura 62 – Merging Radar + Pluviometri 3h (20:00 UTC)



Figura 63 – Merging Radar + Pluviometri 24h (20:00 UTC)

Torre di Ruggiero ore 21:00 UTC – 25 marzo 2020



Figura 64 – Merging Radar + Pluviometri 1h (21:00 UTC)



Figura 65 – Merging Radar + Pluviometri 3h (21:00 UTC)



Figura 66 – Merging Radar + Pluviometri 24h (21:00 UTC)

Per il comune di Torre di Ruggiero alle ore 20:00 (19:00 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 e alle ore 21:20 (20:20 UTC) è stata superata una soglia di livello 3 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale.

Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Torre di Ruggiero 25 marzo 2020					
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria	Valore soglia 3h CFD Calabria	Valore soglia 24h CFD Calabria		
Livello 1	25	42	109		
Livello 2	34	56	145		
Livello 3	45	75	193		
Valori dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h		
19:00 UTC	19.83	45.41	86.99		
20:00 UTC	18.44	51.54	105.42		
21:00 UTC	7.76	46.04	113.17		

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 21:00 UTC:

- con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe due codice colore verde, quindi bisogna intensificare il monitoraggio;

#### Marina di Gioiosa Ionica ore 22:00 UTC – 25 marzo 2020

Per il comune di Marina di Gioiosa Ionica vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l'istante temporale delle 22:00 UTC.



Figura 67 – Merging Radar + Pluviometri 1h (22:00 UTC)



Figura 68 – Merging Radar + Pluviometri 3h (22:00 UTC)



Figura 69 – Merging Radar + Pluviometri 24h (22:00 UTC)

Per il comune di Marina di Gioiosa Ionica alle ore 22:00 (21:00 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 e alle ore 23:00 (22:00 UTC) è stata superata una soglia di livello 3 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale.

Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Marina di Gioiosa Ionica 25 marzo 2020					
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria Valore soglia 3h CFD Calabria Valore soglia 24h CFD Calabr				
Livello 1	25	37	79		
Livello 2	33	50	106		
Livello 3	44	66	141		
Valori	Marging Dador L Dluviametri 1h	Marging Rador I Divigoratri 2h	Marging Rador - Dluviomatri 24h		
dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h		
3:00 UTC	7.26	14.20	38.43		

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 03:00 UTC:

- con i valori a scala comunale, questo evento non supera nessun valore soglia, quindi bisogna continuare con il monitoraggio;

#### Cerenzia ore 03:00 UTC - 26 marzo 2020

Per il comune di Cerenzia vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l'istante temporale delle 3:00 UTC.

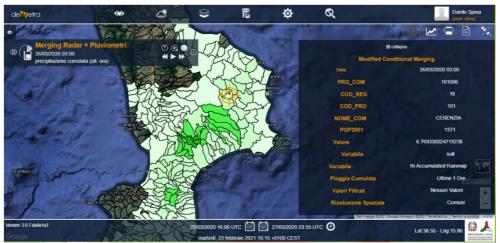


Figura 70 – Merging Radar + Pluviometri 1h (3:00 UTC)



Figura 71 - Merging Radar + Pluviometri 3h (3:00 UTC)

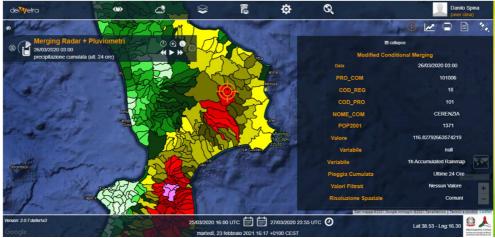


Figura 72 – Merging Radar + Pluviometri 24h (3:00 UTC)

Per il comune di Cerenzia alle ore 03:20 (02:20 UTC) è stata superata una soglia di livello 3 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Cerenzia 26 marzo 2020				
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria Valore soglia 3h CFD Calabria Valore soglia 24h CFD Calabr			
Livello 1	19	33	92	
Livello 2	26	44	123	
Livello 3	34	59	164	
Valori	Marging Dador   Divigoratri 1h	Marsing Padar   Physicanatri 2h	Marging Radar + Dissignatri 24h	
dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h	
3:00 UTC	6.77	40.80	116.83	

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 03:00 UTC:

- con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe due codice colore verde, quindi bisogna intensificare il monitoraggio;

## *Cotronei ore 13:00 UTC – 26 marzo 2020*

Per il comune di Cotronei vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l'istante temporale delle 13:00 UTC.



Figura 73 – Merging Radar + Pluviometri 1h (13:00 UTC)



Figura 74 – Merging Radar + Pluviometri 3h (13:00 UTC)

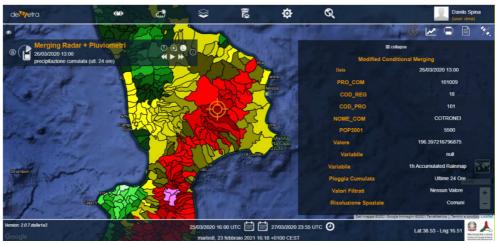


Figura 75 – Merging Radar + Pluviometri 24h (13:00 UTC)

Per il comune di Cotronei alle ore 13:40 (12:40 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 e alle ore 14:20 (13:20 UTC) è stata superata una soglia di livello 3 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

	Comune di Cotronei 26 marzo 2020				
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria	Valore soglia 3h CFD Calabria	Valore soglia 24h CFD Calabria		
Livello 1	20	34	97		
Livello 2	27	46	129		
Livello 3	35	61	172		
Valori	Marging Dador L Dluviametri 1h	Marging Rador I Divigoratri 2h	Marging Radar   Dluviamatri 24h		
dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h		
13:00 UTC	0.25	5.71	196.40		

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 13:00 UTC:

 con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe un solo codice colore rosso, quindi bisogna verificare la severità del fenomeno in atto ed eventualmente contattare i comuni interessati dal fenomeno per verificare gli effetti al suolo;

# Giorno 27-marzo 2020

#### Amantea ore 07:00 UTC - 27 marzo 2020

Per il comune di Amantea vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l'istante temporale delle 7:00 UTC



Figura 76 – Merging Radar + Pluviometri 1h (7:00 UTC)

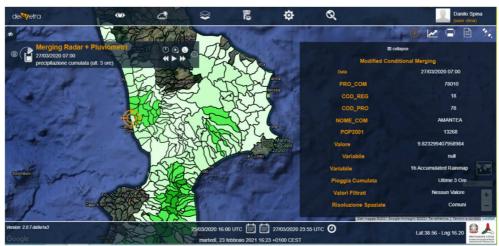


Figura 77 – Merging Radar + Pluviometri 3h (7:00 UTC)



Figura 78 – Merging Radar + Pluviometri 24h (7:00 UTC)

Per il comune di Amantea alle ore 08:20 (07:20 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

	Comune di Amantea 27 marzo 2020					
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria	Valore soglia procedura 1h	Valore soglia 3h CFD Calabria	Valore soglia procedura 3h	Valore soglia 24h CFD Calabria	Valore soglia procedura 24h
Livello 1 Assente	18	Tra 0 e 10	26	Tra 10 e 40	54	Tra 40 e 80
Livello 2 Guardia	24	Tra 10 e 50	35	Tra 40 e 80	72	Tra 80 e 200
Livello 3 Considerevole	32	>50	47	>80	97	>200
Valori dewetra	Merging Radar +	Pluviometri 1h	Merging Radar +	Pluviometri 3h	Merging Radar + F	Pluviometri 24h
7:00 UTC	0.4	2	9.8	2	85.8	1

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 07:00 UTC:

 con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe un solo codice colore giallo, bisogna verificare la severità del fenomeno in atto ed eventualmente contattare i comuni interessati dal fenomeno per verificare gli effetti al suolo;

#### Evento del 30 – 31 marzo 2020

L'evento meteorologico, che ha interessato la regione il 30 e il 31 marzo 2020, è stato caratterizzato da piogge intense, localizzate sui versanti centro meridionali ed in particolare sulle coste tirreniche della provincia di Vibo Valentia e di Reggio Calabria. Le precipitazioni, i cui valori cumulati sono risultati inferiori a quelli registrate nell'evento precedente, si sono concentrate in un arco temporale molto più breve.

#### *Joppolo ore 17:00 UTC – 30 marzo 2020*

Trattandosi di un fenomeno intenso, prendendo in considerazione lo schema proposto in figura 1*Figura* 1*Errore.* L'origine riferimento non è stata trovata., per il comune di Joppolo vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l' istante temporale delle 17:00 UTC



Figura 79 – Merging Radar + Pluviometri 1h (17:00 UTC)



Figura 80 – Merging Radar + Pluviometri 3h (17:00 UTC)



Figura 81 – Merging Radar + Pluviometri 24h (17:00 UTC)

Per il comune di Joppolo alle ore 19:00 (17:00 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 del modello MOSIP.

Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia descritti nello schema, ma anche con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di Joppolo 30 marzo 2020				
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria	Valore soglia 3h CFD Calabria	Valore soglia 24h CFD Calabria	
Livello 1 Assente	19	26	48	
Livello 2 Guardia	25	34	64	
Livello 3 Considerevole	33	46	86	
Valori dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h	
17:00 UTC	7.76	15.76	33.30	

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 17:00 UTC:

- con i valori a scala comunale, questo evento non supera nessun valore soglia, quindi bisogna continuare con il monitoraggio;

# San Gregorio d'Ippona ore 19:00 UTC – 30 marzo 2020

Per il comune di San Gregorio d'Ippona vengono riportate le schermate del prodotto "Merging Radar + Pluviometri 1h, 3h e 24h" per l'istante temporale delle 19:00 UTC



Figura 82 – Merging Radar + Pluviometri 1h (19:00 UTC)



Figura 83 – Merging Radar + Pluviometri 3h (19:00 UTC)



Figura 84 – Merging Radar + Pluviometri 24h (19:00 UTC)

Per il comune di San Gregorio D'Ippona alle ore 19:40 (17:40 UTC) è stata superata una soglia di livello 2 e alle ore 21:20 (19:20 UTC) è stata superata una soglia di livello 3 del modello MOSIP, attualmente in uso presso il CFD Calabria per l'allertamento a scala comunale. Prendendo sempre come riferimento lo schema descritto in Figura 1, sono stati effettuati i confronti con i valori soglia a scala comunale in uso dal Centro Funzionale Calabria per l'allertamento (riportati nella tabella seguente).

Comune di San Gregorio D'Ippona 30 marzo 2020				
Livelli soglia	Valore soglia 1h CFD Calabria Valore soglia 3h CFD Calabria Valore soglia 24h CFD Calab			
Livello 1	19	27	51	
Livello 2	25	36	68	
Livello 3	34	48	91	
Valori	Marging Dador L Dluviametri 1h	Marging Rador I Divigoratri 2h	Marging Radar   Dluviamatri 24h	
dewetra	Merging Radar + Pluviometri 1h	Merging Radar + Pluviometri 3h	Merging Radar + Pluviometri 24h	
19:00 UTC	17.74	33.85	53.80	

Effettuando il confronto dei valori tratti da dewetra alle ore 19:00 UTC:

- con i valori a scala comunale, questo evento fornirebbe due codice colore verde, quindi bisogna intensificare il monitoraggio;

# **7.** Proposte per la definizione delle funzionalità di un sistema informatico in grado di automatizzare le procedure identificate ai punti precedenti

Come più volte ribadito dal CFD, per l'uso delle procedure in essere, per i prodotti Dewetra 2.0 quali ad esempio HRW ed HRD, devono essere implementati sistemi di comunicazione automatici analoghi a quelli già esistenti nel sistema MOSIP, in uso presso il CF Calabria, che consentano la trasmissione di messaggi di allerta ai funzionari di Sala Operativa in smart working ed in reperibilità ed a quelli presenti in Sala, nonché l'emissione di segnali acustici per gli operatori di Sala Operativa, al verificarsi di superamenti soglie così come definite nella procedura.

A tal proposito il CFD all'interno del progetto "Centro Funzionale Multirischi 2.0", nell'ambito della pianificazione POR Calabria 2014-2020, Asse prioritario 5 - Prevenzione dei rischi, Obiettivo specifico 5.1 - Riduzione del rischio idrogeologico e di erosione costiera, Azione 5.1.4 - Integrazione e sviluppo sistemi di prevenzione multirischio, anche attraverso meccanismi e reti digitali interoperabili di allerta precoce, ha previsto lo sviluppo di un Modulo che, integrando tutte le informazioni fornite dalla rete idro-pluviometrica, dal Radar e dal Meteosat, svolga una funzione di supporto nella previsione a breve termine. Pertanto, il presente Modulo sarà strutturato in modo da consentire l'individuazione di eventi convettivi estremi in fase di formazione.

# **8.** Confronto con la Regione per la condivisione e la descrizione delle procedure per validare le soglie.

Dal confronto avuto con i Referenti del CFD, sono state definite le due procedure per il monitoraggio, sia di eventi temporaleschi che per quelli diffusi. Entrambe le procedure necessitano di un periodo di sperimentazione su un numero di eventi di gran lunga maggiore degli otto eventi analizzati e riportati nel presente elaborato.

Per quanto riguarda la procedura degli eventi temporaleschi, durante il periodo di sperimentazione sarà opportuno, per poter definire e validare dei valori di soglia "uniformi o variabili territorialmente", analizzare un campione di eventi che siano spazialmente distribuiti su tutto il territorio regionale. Il suggerimento è quello di procedere al test della procedura, così come riportata, su un numero di eventi maggiori e capire quante volte la procedura sfocia nel dover contattare i comuni per verificare gli effetti al suolo (un aspetto delicato, in quanto poi bisogna capire come i comuni possano sopportare un numero elevato di comunicazioni). Questo potrebbe rafforzare o declinare i valori di soglia inseriti nella procedura e pensare di calibrare il valore di SRIadj che meglio si adatta.

Per quanto riguarda la procedura degli eventi diffusi, dopo alcune valutazioni sugli eventi analizzati ed una serie di incontri e scambi di osservazioni con il CFD, si è passati dall'utilizzo di valori di soglia uniformi a scala regionale (per i prodotti merging radar + pluviometri alle diverse aggregazioni temporali "1h,3h e 24h"), all'utilizzo dei valori di soglia attualmente in uso presso il Centro Funzionale nel sistema di allertamento a scala comunale. La procedura proposta è stata pensata ed allineata a quanto già il CFD svolge in termini di allertamento a scala comunale.

