



L'Emergenza maltempo in Emilia-Romagna, maggio 2023.

Aspetti gestionali, anche con riferimento alle attività a rischio di incidente rilevante

Michelangelo Borino

Comando VVF Ravenna

Giovanni Carella

Dir. Reg. VVF Emilia Romagna

Cosetta Mazzini

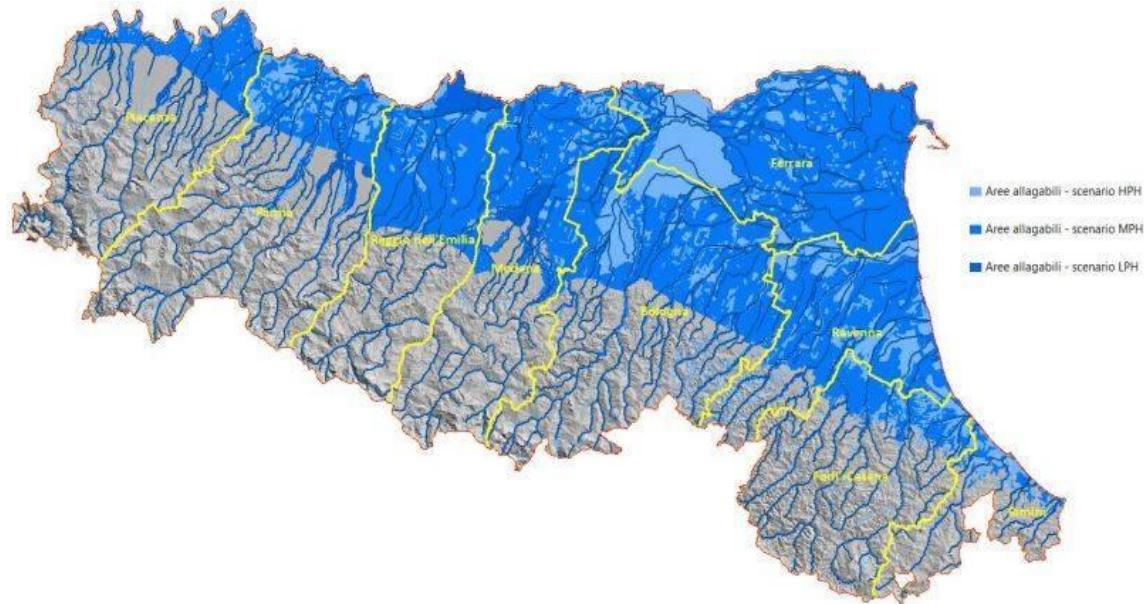
ARPAE Emilia Romagna

Rischio idrogeologico

L'Emilia Romagna ha quasi il 50% di pianura che risulta di natura alluvionale quindi una zona che è sempre stata soggetta in passato a significativi episodi alluvionali.

Pertanto non è sorprendente che i forti eventi precipitativi siano avvenuti in una zona che dal punto di vista idrogeologico è tra le più rischiose d'Italia.

I danni maggiori si sono concentrati nel 2023 nelle province di **Bologna**, **Forlì-Cesena** e **Ravenna**.



Scenari di pericolosità

La Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010 prevede tre scenari di alluvione relativi ai corsi d'acqua naturali (**ambito RP - Reticolo Principale e RSCM - Reticolo Secondario Collinare Montano**):

Scenario di elevata probabilità di alluvioni (P3)

Scenario di media probabilità di alluvioni (P2)

Scenario di scarsa probabilità di alluvioni o Scenari di eventi estremi (P1).

SCENARI DI PERICOLOSITÀ NELLE AREE ALLAGABILI

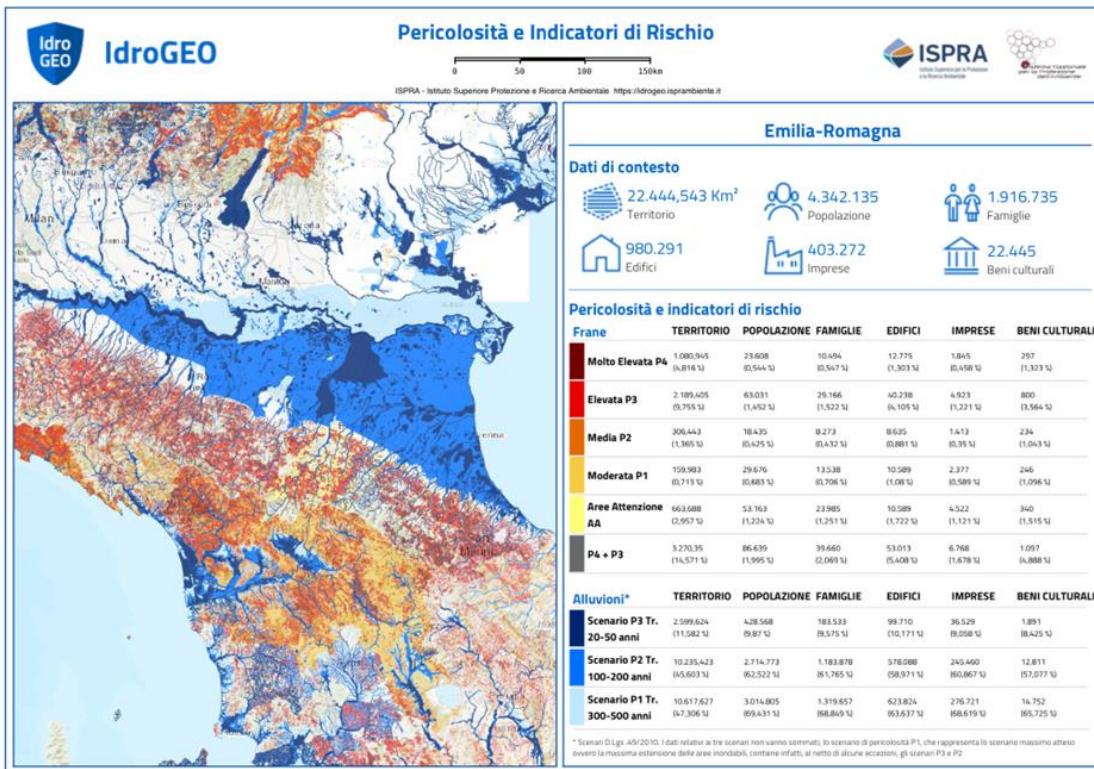
Ambiti RP, RSP e RSCM

-  H-P3 (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)
-  M-P2 (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità)
-  L-P1 (Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento - bassa probabilità)

Ambito ACM

-  H-P3 (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno 10 anni - elevata probabilità)
-  M-P2 (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno 100 anni - media probabilità)
-  L-P1 (Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno ultracentennale - bassa probabilità)

Il rischio idrogeologico



La carta della pericolosità è indicatore di rischio, si nota immediatamente il triangolo di colore blu e blu scuro che ricopre gran parte della regione; ai due colori sono associati scenari di eventi piovosi estremi con i relativi tempi di ritorno rispettivamente di 20-50 (scenario P3), e 100-200 anni (scenario P2).

L'allerta 2 maggio 2023

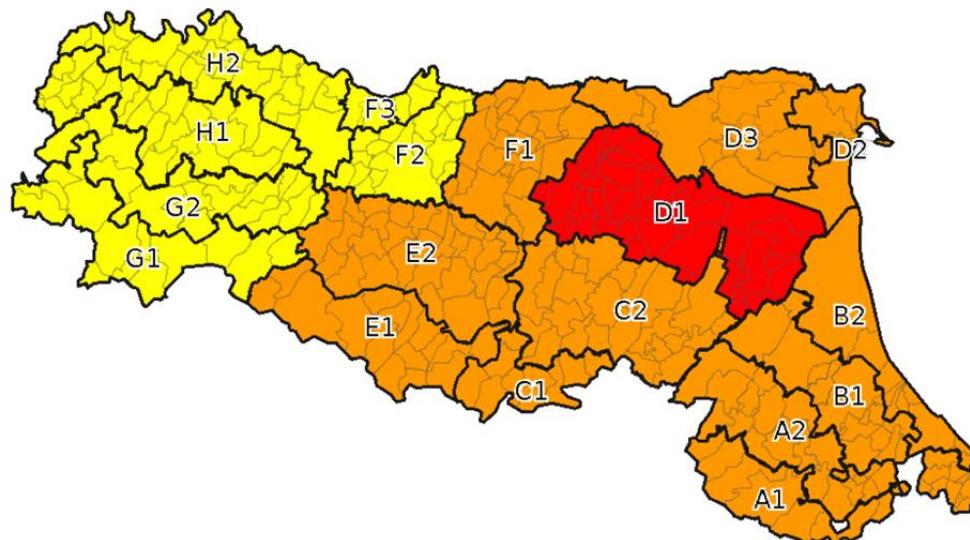


ALLERTA METEO-IDROGEOLOGICA-IDRAULICA



DOCUMENTO N.	DATA EMISSIONE	INIZIO VALIDITA'	FINE VALIDITA'
048/2023	02/05/2023 12:13	02/05/2023 12:00	04/05/2023 00:00

dalle ore 12:00 di martedì 02/05/2023



ZONE DI ALLERTA:

- A1: Montagna romagnola (FC, RN)
- A2: Alta collina romagnola (RA, FC, RN)
- B1: Bassa collina e pianura romagnola (RA, FC, RN)
- B2: Costa romagnola (RA, FC, RN)
- C1: Montagna bolognese (BO)
- C2: Collina bolognese (BO, RA)
- D1: Pianura bolognese (BO, FE, RA)
- D2: Costa ferrarese (FE)
- D3: Pianura ferrarese (FE)
- E1: Montagna emiliana centrale (PR, RE, MO)
- E2: Collina emiliana centrale (PR, RE, MO)
- F1: Pianura modenese (RE, MO)
- F2: Pianura reggiana (RE)
- F3: Pianura reggiana di Po (PR, RE)
- G1: Montagna piacentino-parmense (PC, PR)
- G2: Alta collina piacentino-parmense (PC, PR)
- H1: Bassa collina piacentino-parmense (PC, PR)
- H2: Pianura piacentino-parmense (PC, PR)

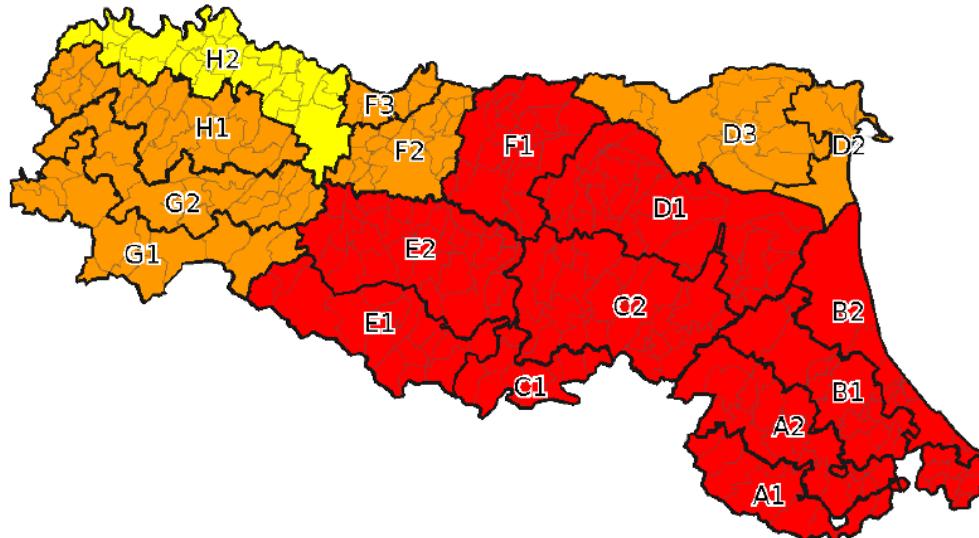
L'allerta 16 maggio 2023



ALLERTA METEO-IDROGEOLOGICA-IDRAULICA



DOCUMENTO N.	DATA EMISSIONE	INIZIO VALIDITA'	FINE VALIDITA'
061/2023	15/05/2023 12:52	16/05/2023 00:00	17/05/2023 00:00



ZONE DI ALLERTA:

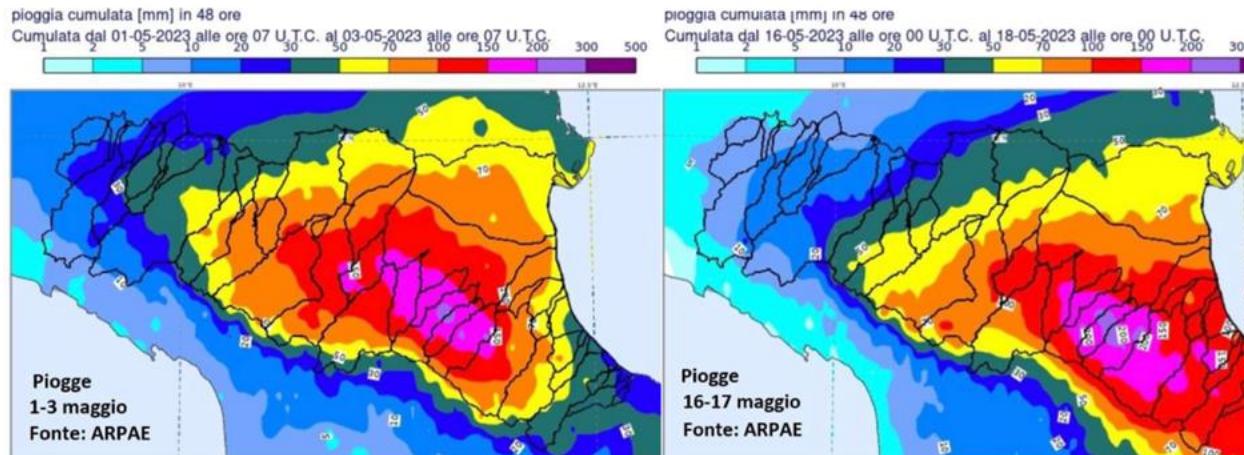
- A1: Montagna romagnola (FC, RN)
- A2: Alta collina romagnola (RA, FC, RN)
- B1: Bassa collina e pianura romagnola (RA, FC, RN)
- B2: Costa romagnola (RA, FC, RN)
- C1: Montagna bolognese (BO)
- C2: Collina bolognese (BO, RA)
- D1: Pianura bolognese (BO, FE, RA)
- D2: Costa ferrarese (FE)
- D3: Pianura ferrarese (FE)
- E1: Montagna emiliana centrale (PR, RE, MO)
- E2: Collina emiliana centrale (PR, RE, MO)
- F1: Pianura modenese (RE, MO)
- F2: Pianura reggiana (RE)
- F3: Pianura reggiana di Po (PR, RE)
- G1: Montagna piacentino-parmense (PC, PR)
- G2: Alta collina piacentino-parmense (PC, PR)
- H1: Bassa collina piacentino-parmense (PC, PR)
- H2: Pianura piacentino-parmense (PC, PR)

L'alluvione di maggio 2023

Il territorio è stato interessato da due eventi in sequenza in meno di venti giorni con precipitazione cumulata mensile che ha superato i 450 millimetri in varie località.

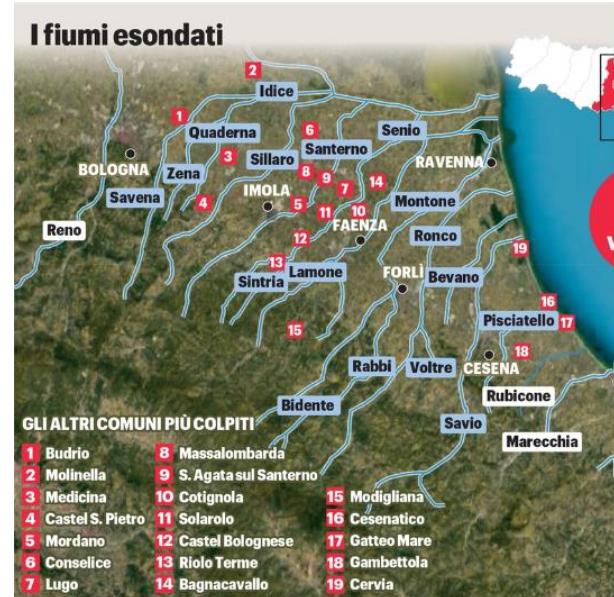
L'evento in corso dalla mezzanotte del 15 maggio al 17 maggio ha registrato picchi di 300 millimetri sui bacini del crinale e collina forlivese.

Sulla stessa area, sulle colline e montagna ravennati e sul settore orientale del bolognese sono in media caduti tra i 150 e i 200 millimetri. Sulla pianura cesenate forlivese fino a 150 millimetri. **Due estremi di pioggia caduti nella stessa area** avvenuti a distanza di sole due settimane nella stessa identica zona, negli stessi bacini idrografici.



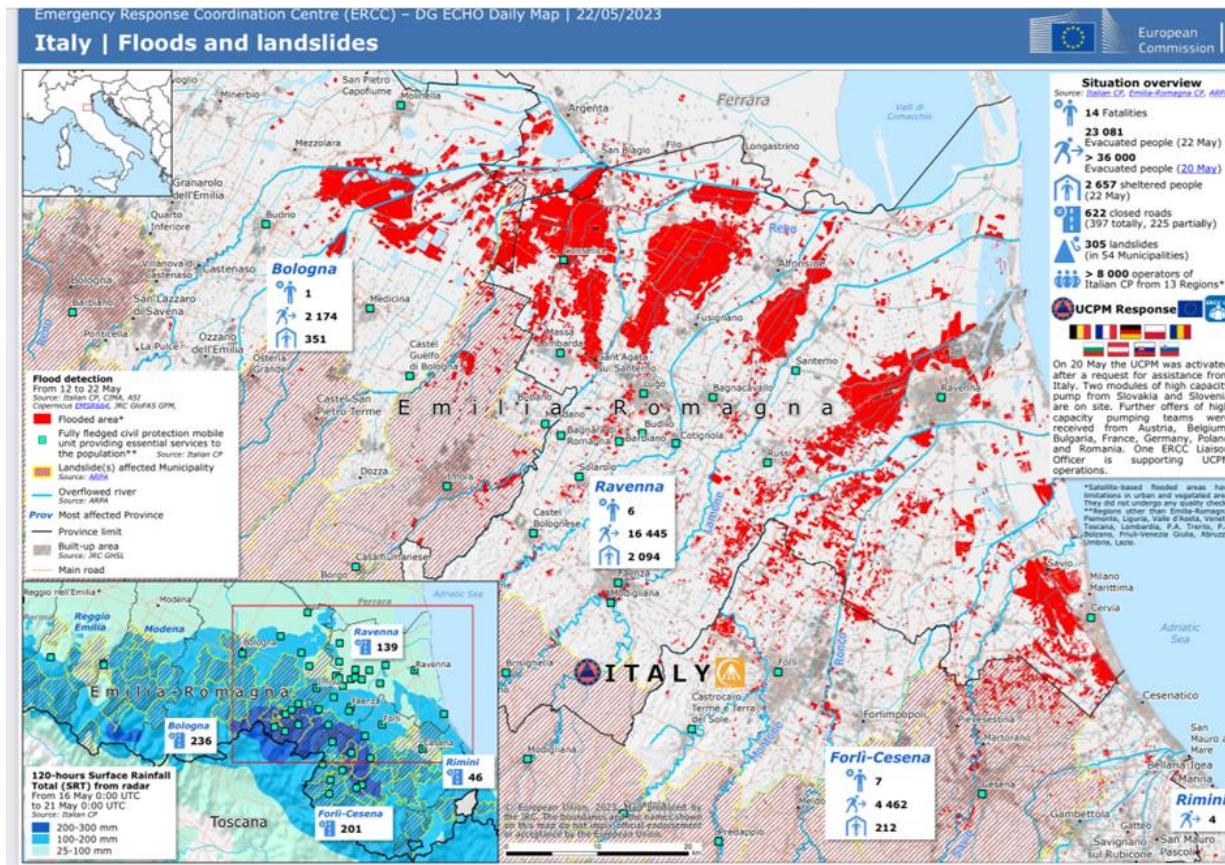
Mappa delle piogge cumulate in 48 nell'evento del 1-3 maggio (sinistra) e del 16-17 (destra) fonte ARPAE

I fiumi esondati



Il fitto reticolo di fiumi e torrenti a corto percorso che dall'Appennino si estendono rapidamente verso la pianura romagnola. La loro esondazione ha prodotto almeno 300 frane accertate e allagamenti generalizzati.

Arearie inondate



Le portate dei fiumi



Le immagini dei satelliti rielaborate da Ispra mostrano come, a distanza di diversi giorni dall'evento alluvionale, sia ancora intensa la portata dei flussi alle foci di fiumi e canali nel Mar Adriatico settentrionale.

Inondazioni

Scenari incidentali

Le apparecchiature maggiormente colpite dalle alluvioni sono i serbatoi di stoccaggio atmosferici.

Questo ha come principale conseguenza che lo scenario finale più frequente sia costituito dalla contaminazione dell'acqua, seguita da dispersioni ed in alcuni casi da incendi, esplosioni.

	Tipo di danno	Sollecitazione
Alluvione	Deformazione	Pressione dell'acqua
	Scorrimento rigido	Forza di scorrimento
	Galleggiamento	Forza di galleggiamento
	Impatto da detriti	Forza d'impatto



Inondazioni

Vulnerabilità

- Componenti elettriche (pompe, i motori ed attrezzature ausiliarie)
- Sistemi tecnici (rivelatori, sistemi di monitoraggio ed antincendio)

- Contaminazione dell'ambiente esterno, causata dal rilascio in acqua delle sostanze inquinanti,
- Emissione di sostanze pericolose anche in seguito a reazione di prodotti chimici con acqua.
- Rilascio di liquidi dovuto all'acqua di allagamento che riempie il bacino di contenimento.

Conseguenze

Gli eventi Natech sono una importante causa di:

- **danni diretti alle popolazioni** che vivono nelle vicinanze di un sito industriale, causati da scenari incidentali che si sviluppano in seguito al danno delle strutture;
- **danni indiretti legati alle difficoltà delle operazioni di soccorso**



Insediamenti artigianali e industriali



Monitoraggio e controllo

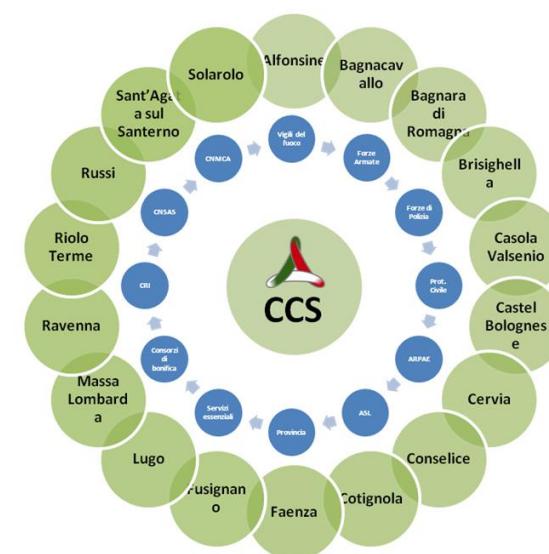
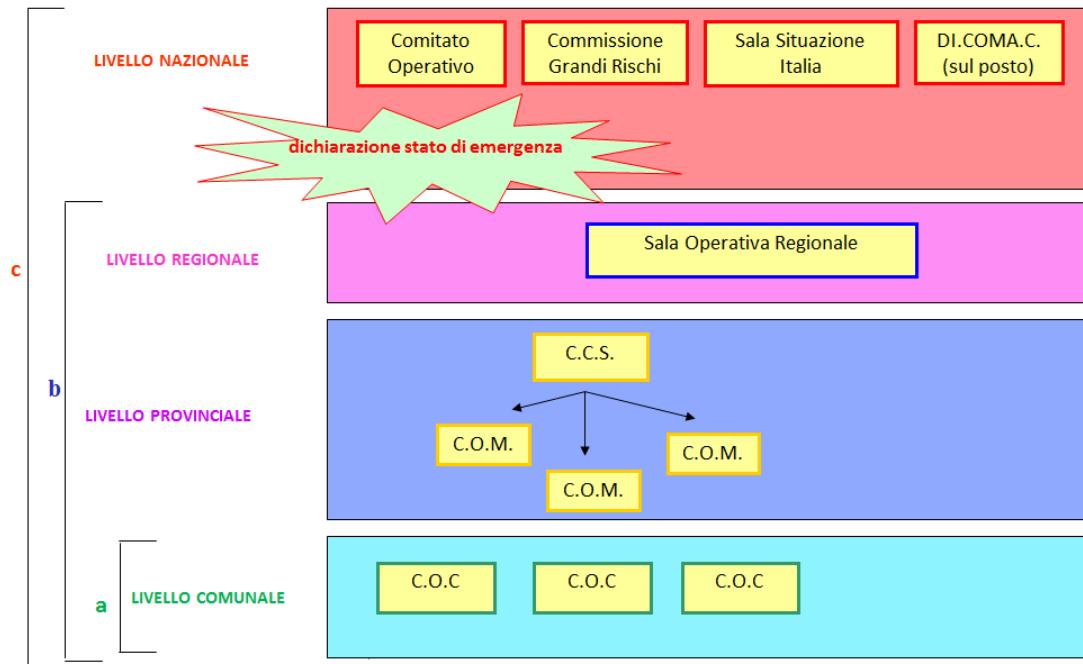
Il monitoraggio dello scenario di un incidente nel territorio è una delle più importanti azioni, insieme alla messa in sicurezza delle persone potenzialmente coinvolte.

Esso include:

- Osservazione,
- Analisi
- Valutazione delle conseguenze (contaminazione ed inquinamento da parte di sostanze pericolose del suolo, delle acque e dell'atmosfera).

L'utilizzo di Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR) si presta in maniera eccellente a molte delle funzioni di monitoraggio indispensabili, sia sotto l'aspetto del rilevamento visuale che sotto il profilo analitico, evitando anche di esporre a possibili rischi il personale impegnato nelle emergenze.

La gestione dell'emergenza



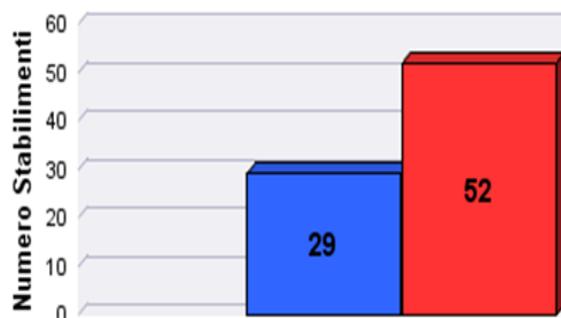
Sintesi attività del CNVVF

	Bologna	Forlì-Cesena	Ravenna
Nr. interventi	8.557	6.052	8.895
Uomini impiegati	8.867	5.305	7.541
Mezzi impiegati	11.866	8.903	13.982
Ore intervento	9.604	18.643	13.216
Soccorsi e salvataggi		9.168	
Soccorsi animali		200.000	
Interventi complessivi		25.018	

- Posto di Comando Avanzato (PCA)
- Coordinamento Topografia applicata al Soccorso
- Contrasto al rischio acquatico
- Ricerca e salvataggio in ambiente subacqueo base
- Soccorso (crolli, microcalamità, eventi climatici avversi)
- Media - Alta capacità di pompaggio
- Alta capacità di pompaggio per missioni internazionali
- Valutazione esperta
- Soccorso aereo
- Movimento terra
- Aerei pilotaggio remoto
- Travasi sostanze pericolose

Le Aziende RIR in Emilia Romagna

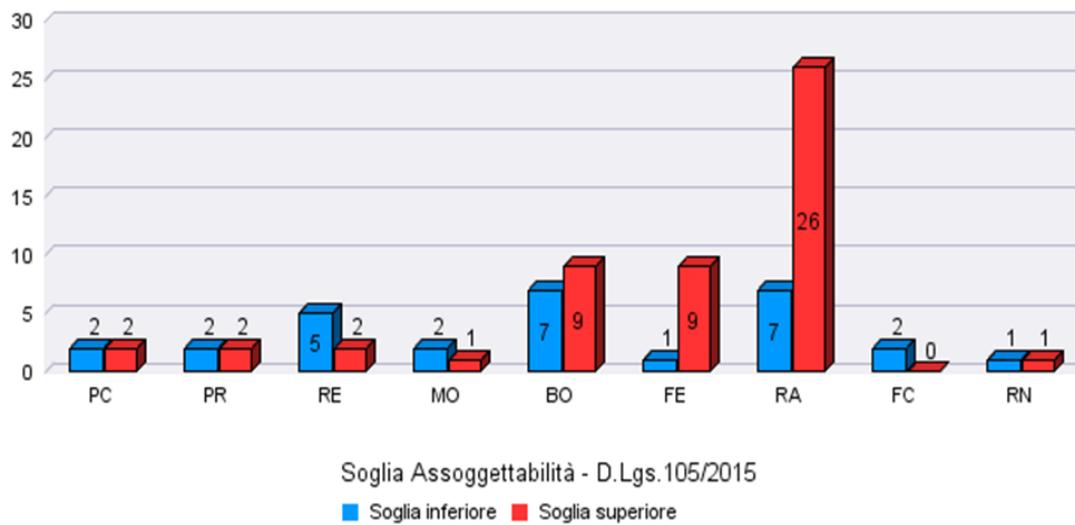
Assoggettabilità	Numero Stabilimenti
Soglia inferiore	29
Soglia superiore	52
TOTALE	81



Soglia Assoggettabilità - D.Lgs.105/2015

■ Soglia inferiore ■ Soglia superiore

Stabilimenti RIR in esercizio - distribuzione per Provincia e soglia di assoggettabilità al D.Lgs 105/15



Attività Stabilimenti	Numero	%
(10) Stoccaggio di combustibili	3	3,7%
(11) Produzione, distruzione e stoc.di esplosivi	2	2,5%
(12) Produzione e stoccaggio di art.pirotecnic	1	1,2%
(13) Produzione,imbott.e distrib.all'ingrosso GPL	2	2,5%
(14) Stoccaggio di GPL	12	14,8%
(15) Stoccaggio e distribuzione di GPL	1	1,2%
(16) Stoccaggio e distrib.all'ingrosso dett. noGPL	5	6,2%
(17) Prod.e stocc. pesticidi, biocidi e fungicidi	8	9,9%
(18) Produzione e stoccaggio di fertilizzanti	3	3,7%
(19) Produzione di prodotti farmaceutici	1	1,2%
(20) Stoccaggio trattamento smaltimento dei rifiuti	3	3,7%
(22) Impianti chimici	16	19,8%
(23) Produzione di sost.chimiche organiche di base	1	1,2%
(24) Fabbricazione di plastica e gomma	3	3,7%
(28) Industrie alimentari e delle bevande	6	7,4%
(38) Fabbricazione di sost.chimiche (nn specific.)	3	3,7%
(39) Altra attività (non specificata nell'elenco)	4	4,9%
(3) Attività minerarie	4	4,9%
(7) Trat.metalli con processi elettr. o chim.	2	2,5%
(8) Raffinerie petrolchimiche/di petrolio	1	1,2%
Totale	81	100,0%

Gestione dell'emergenza alluvionale in provincia di Ravenna

Istituzione tempestivo del CCS in Prefettura a Ravenna già nella fase di allerta visto l'aggravamento del maltempo.



Gestione RIR in CCS

- Nota scritta del Prefetto, avvertite tutte le aziende RIR della provincia di RA: mettere in atto tutte le misure di sicurezza atte a prevenire la diffusione di sostanze pericolose a seguito di possibili allagamenti.
- Nel corso dell'emergenza in relazione alla direzione degli allagamenti e in relazione alle grandi portate d'acqua delle piene dei fiumi e canali sono state contattate da ARPAE tutte le aziende RIR per la verifica delle sostanze realmente detenute e per la verifica dell'effettiva messa in atto delle misure di sicurezza.
- Gestione del sito multisocietario: rottura forzata dell'argine canale via Cupa
- Comunicato informativo ai cittadini sul sito del Comune
- Gestione post alluvione

Tutte le aziende RIR hanno sospeso l'attività e messo in sicurezza gli impianti

Gestione RIR in CCS provincia di Ravenna

- Deposito di *Fitofarmaci* di Roncalceci (RA) (pericolosi per l'ambiente E1 e E2), **Impossibilità del gestore a raggiungere l'azienda**, si è ragionato a distanza sulle quantità di sostanze pericolose realmente presenti e sul contenimento delle stesse es. tipo di involucro, altezza dello stoccaggio. - Allagamento dei soli uffici - .

- Deposito di *Fitofarmaci* di Bagnacavallo (RA) lieve allagamento all'interno del deposito che ha interessato 18 cartoni di prodotto senza determinare l'apertura dei contenitori di plastica .

- *STI Solfotecnica Italiana di Cotignola (RA)* *L'azienda ha messo in atto :* PEI Fase di preallarme: all'avviso della Protezione Civile (televisioni locali, radio locali, altoparlanti, sms) disposto il fermo impianto. In questa fase tutti materiali poggiati su paletta e a rischio contatto con acqua sono stati sollevati sopra altre palette o in scaffali più alti. Partendo dal capannone 1 come priorità (pericolosi per l'ambiente E1 e E2, tossici H2 e H3). - **Azienda evacuata –**



→ *Attenzione alla progettazione dei sistemi di contenimento.
Deposito sopraelevato al piano di campagna*

→ *squadra di emergenza:addestrati per eventi alluvionali.*

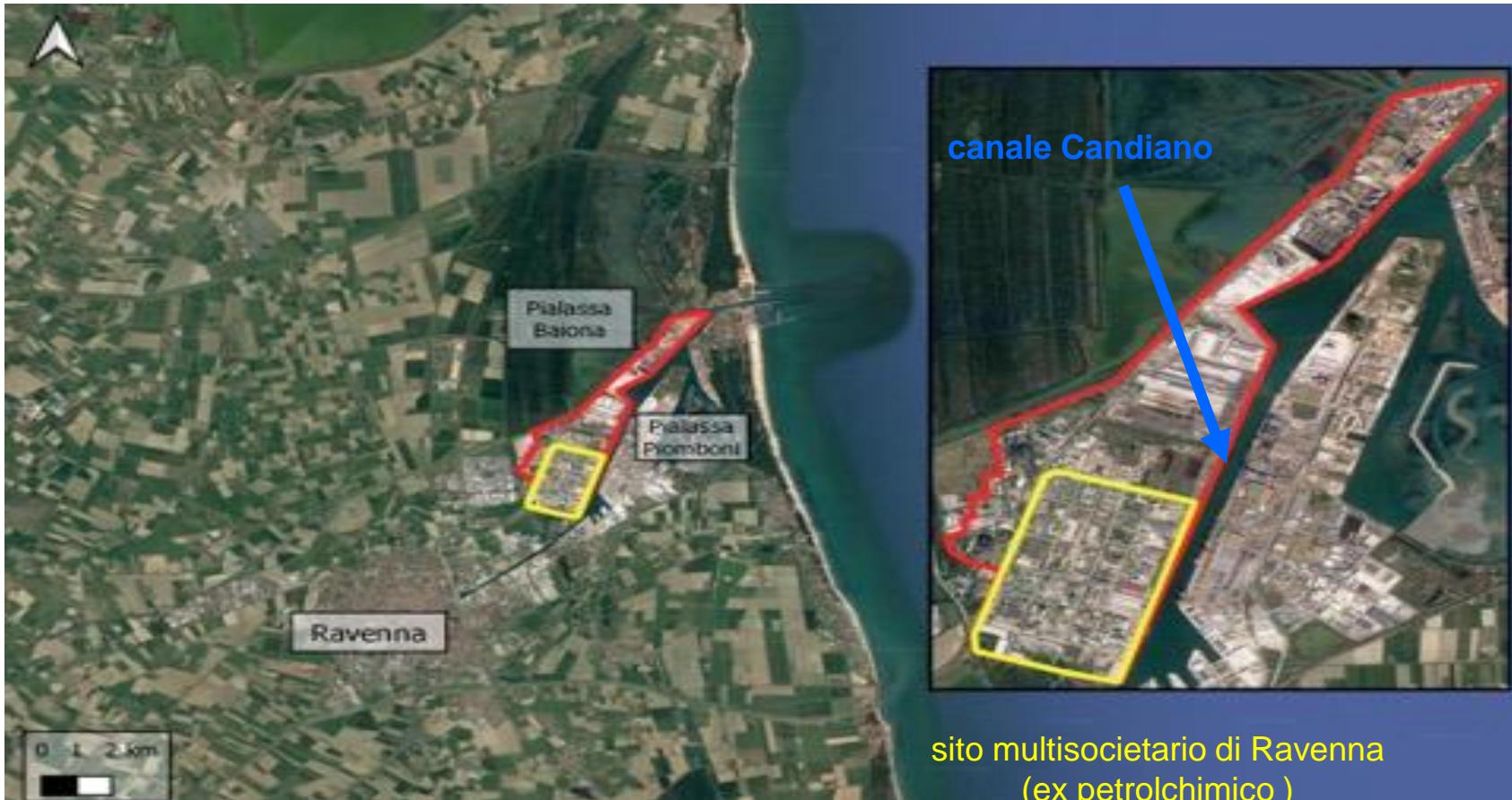
→ *Canali di comunicazione efficaci e veloci con le autorità locali.*

Nessun Impatto all'esterno dello stabilimento

Zona Industriale di Ravenna - polo chimico multisocietario -

Il sito multisocietario di Ravenna è situato tra le due aree naturali protette Pialassa Baiona e Pialassa Piomboni. Dista pochi Km dalla città di Ravenna. Insediato a fianco del canale Candiano navigabile, collega il sito al mare, utilizzato per la movimentazione delle materie prime, prodotti finiti e altro.

- In rosso area portuale industriale di Ravenna
- In giallo polo chimico con n.9 aziende RIR ed esterne in prossimità al sito n.7 aziende RIR



Rischio alluvione da canale Candiano per il sito petrolchimico.

Condizioni meteo-climatiche avverse alta marea del Candiano, forte vento di bora, pioggia. Rottura dell'argine candiano (lavori di costruzione manufatto in corso esterni al sito) rapido innalzamento del livello dell'acqua aste fognarie e in alcune aree dello Stabilimento Yara circa 70-80 cm di acqua: interessato il fabbricato reazione NPK, il fabbricato macinazione, il magazzino materiali ed i magazzini fertilizzanti.

Tutti gli impianti del sito multisocietario deputati alla fornitura delle utilities sono andati in emergenza.



Costruzione di un manufatto fuori dai confini del polo, crollo argine lato cimitero. Il tratto dell'argine sud (non di proprietà Yara), interessato dal crollo ha causato l'allagamento di circa 380 m a partire dall'estremità sud della banchina in uso a YARA. Il crollo arginale si è manifestato, per una larghezza pari a circa 25 m, nella zona centrale del tratto in corrispondenza di una struttura a mare.

Realizzato un argine in terra che ha ripristinato provvisoriamente la continuità della sponda

Le azioni intraprese sono state:

- Attivata procedura di emergenza generale di sito,
- Messa in sicurezza e fermata controllata degli impianti produttivi anche se non coinvolti da allagamento.
- Controlli in campo sulle cabine elettriche e in aree critiche
- Costruzione di argini di calcare a protezione dei magazzini
- Sacchi di sabbia a protezione delle cabine elettriche.
- Creazione di argine provvisorio sigillato con telo di protezione. Successivamente sistemazione definitiva dell'argine da parte dell'Autorità Portuale.

A seguito di tale evento è stata predisposta la procedura per la gestione dell'emergenza di sito SGS per allagamento da canale Candiano

Area Industriale: sito multisocietario

In emergenza Alluvione il sito a messo in atto:

- **Procedura di emergenza di sito**
- **Procedura di sito per allagamento da Canale Candiano**

Costituzione del Comitato di Emergenza con la partecipazione di tutti i direttori di STB, posizionamento dei panconi a protezione dei varchi ove si interrompono i muri del canale Candiano (rischio alluvione candiano), pianificazione e messa in sicurezza degli impianti predisposizione della scaletta delle fermate, sospensione della produzione, posizionamento di sacchi di sabbia a protezione degli impianti e lungo l'argine (rischio alluvione da terra per rischio idraulico fiumi) e in prossimità della canale canaletta .



Rischio alluvione da terra

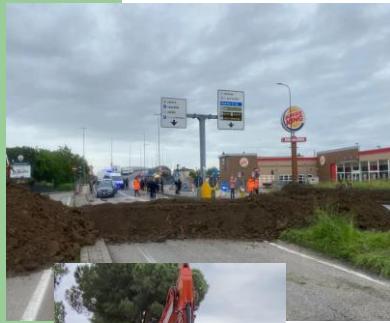
Scenario: esondazione dei fiumi, rottura argini fiumi compromissione del sistema idrico secondario

Canaletta di adduzione che alimenta il polo chimico per tutti gli usi (raffreddamento impianti, antincendio ecc..) e il potabilizzatore di Ravenna (NIP 1)



Rischio alluvione da terra del sito multisocietario - gestione in CCS

Scenario: esondazione dei fiumi, rottura argini fiumi Sillaro, Santerno, Senio, Lamone, Savio e compromissione del sistema idrico secondario canali, esondazione della rete dei canali consorziali (Romagna e Romagna Occidentale e CER).



Per evitare l'allagamento di Ravenna, posizionata arginatura, tagliato l'argine del canale di via cupa a rischio esondazione con conseguente allagamento della zona di campagna a nord di Ravenna. Allagamento di Fornace Zarattini alle porte di Ravenna.



Rischio sito industriale: l'acqua di esondazione del canale di via cupa poteva confluire nella canaletta di adduzione che alimenta il polo chimico per tutti gli usi (raffreddamento impianti, antincendio ecc..) e allagare l'intero sito.

Incontro in Prefettura coinvolgimento del Comitato di Emergenza di Sito.



Altre criticità di sito: gestione del personale coinvolto nella alluvione di casa propria, gestione del traffico strade non accessibili e gestione delle acque industriali nel post alluvione di bassa qualità (elevata torbidità) per alimentare gli impianti.

Nessun Allagamento nel sito multiisocietario

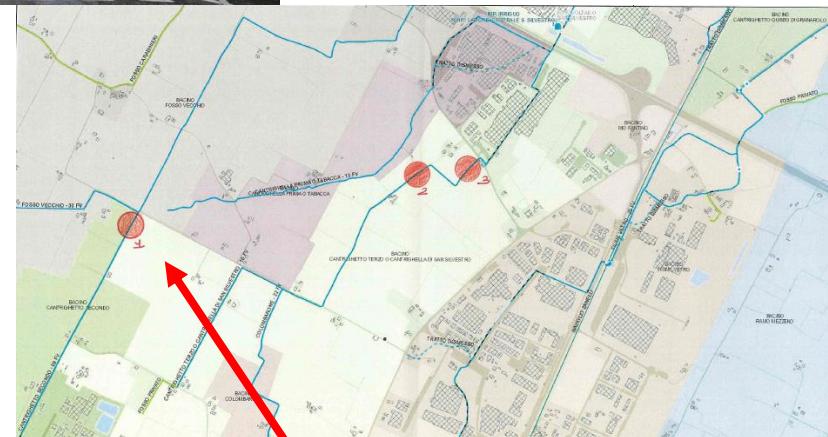
maggio 2023

- **Incendio CAVIRO azienda RIR Faenza (Evento NON NATECH).**



Criticità emerse in fase di spegnimento e contenimento acque antincendio per elevati livelli di acque piovane contenute nelle reti aziendali e nei bacini di contenimento.

Precauzioni adottate in CCS (evento occorso tra la prima e la seconda alluvione del 2-3 e 15-17 maggio) quando è accaduto l'evento incidentale in presenza di forti e prolungate piogge: azione di sbarramento in terra nei canali consorziali per contenere sversamenti di acque antincendio in ambiente, poi captate mediante autospurghi.



- Posizionati sbarramenti in terra



Interventi congiunti Arpae e VVF gestiti in CCS *(alcuni esempi)*

- Interventi per il contenimento di solventi o sostanze pericolose (cisterne interrate, sversamenti nei corsi d'acqua) autospurghi, utilizzo di panne.
- Intervento in deposito di fertilizzante non RIR .
- Intervento in azienda produttrice di vetro per mosaico (forni fusori in raffreddamento a 900 °C (ossidi, pigmenti metallici, fluoro)- rischio di vaporizzazione violenta e conseguente emissione di fluoro.
- Monitoraggio di inquinanti nelle acque superficiali
- Intervento in aziende non RIR alluvionate
- Gestione delle acque di allagamento, monitoraggio canale Destra Reno forte moria di pesci e totale anossia delle acque con riflessi importanti sulla qualità delle acque di balneazione lidi nord di Ravenna e sospensione dell'uso irriguo.
- Gestione rifiuti
- ecc...



Conclusioni



Elementi di forza:

- Attivazione del CCS in fase di allerta delle condizioni meteo
- Scambio leale e fattivo
- Gruppo WhatsApp componenti CCS e forze in campo
- Istituzione immediata di tavoli specifici in funzione della necessità
- Strettissima collaborazione e sinergia tra Aziende - ENTI – Autorità
- Stretta collaborazione tra protezione Civile e Consorzi Coinvolgimento del Comitato di Emergenza del sito multisocietario in CCS
- Informazione alla popolazione costante
- Forte collaborazione tra Agenzia di Protezione Civile Regionale e Consorzi di bonifica (Romagna occidentale, Romagna, Canale Emiliano Romagnolo) per la gestione di fiumi e canali .

Grazie dell' Attenzione

Autori e indirizzo mail:

Dott.ssa Cosesta Mazzini cmazzini@arpae.it 

Ing. Michelangelo Borino mborino@vigilfuoco.it 

Ing. Giovanni Carella gcarella@vigilfuoco.it 

Si ringrazia:

Dott. M.Canè Arpae

Ing. M.Zaccaro RAVENNA SERVIZI INDUSTRIALI S.C.p.a

Ing. A.Savioli RAVENNA SERVIZI INDUSTRIALI S.C.p.a

Ing. A.De Pasquale S.T.I. SOLFOTECNICA ITALIANA S.p.A

Dott. A.Merlettini S.T.I SOLFOTECNICA ITALIANA S.p.A