



COMUNE DI SERIATE
PROVINCIA DI BERGAMO

PIANO DI PROTEZIONE CIVILE

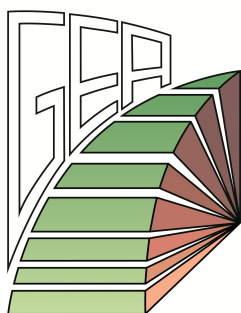
TITOLO ELABORATO

RISCHIO IDRAULICO

| N.PRATICA | TIPOLOGIA | FASE PROGETTUALE | SCALA | ELABORATO |
|-----------|-----------|------------------|-------|---------------|
| 23_129 | PPC | - | - | SE_F.1 |

| REVISIONE | DATA | DESCRIZIONE |
|-----------|-------------|-----------------|
| 0 | Maggio 2025 | Prima emissione |
| 1 | - | - |
| 2 | - | - |
| 3 | - | - |

PROGETTISTI



Studio G.E.A.
24020 RANICA (Bergamo)
Via La Patta, 30/D
Telefono e Fax: 035.340112
Email: gea@mediacom.it

Dott. Geol. SERGIO GHILARDI
iscritto all'O.R.G. della Lombardia n. 258



Dott. Ing. FRANCESCO GHILARDI
iscritto Ord. Ing. Prov. BG n. 3057



SOMMARIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 2 |
| 2 | INDIVIDUAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ | 3 |
| | 2.1 Strumenti di riferimento | 3 |
| | 2.2 Criteri di individuazione degli ambiti di pericolosità | 4 |
| | 2.3 Sintesi degli ambiti individuati..... | 5 |
| 3 | INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE INTERFERENTI | 6 |
| | 3.1 Strutture e superfici strategiche interferenti | 6 |
| | 3.2 Strutture generiche e comparti urbani interferenti | 8 |
| 4 | SOGLIE DI ALLERTAMENTO | 9 |
| | 4.1 Zone omogenee di allerta..... | 9 |
| | 4.2 Codici e soglie di rischio idrogeologico e idraulico | 13 |
| | 4.2.1 Soglie di allertamento | 13 |
| | 4.2.2 Soglie di criticità | 14 |
| | 4.2.3 Criteri utilizzati per definire le soglie pluviometriche | 15 |
| | 4.2.4 Metodo di valutazione dei superamenti di soglia pluviometrica | 19 |
| | 4.2.5 Criteri utilizzati per definire le soglie idrometriche | 24 |
| | 4.3 Scenari e codice colore di allerta | 25 |
| | 4.3.1 Bollettino di Monitoraggio e Previsione..... | 28 |
| | 4.3.2 Stazione meteorologica di Seriate | 29 |
| 5 | FASI OPERATIVE GENERALI..... | 33 |
| 6 | SCENARI DI RISCHIO LOCALE..... | 34 |
| 7 | MANUALE DI COMPORTAMENTO..... | 35 |



1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Manuale di Rischio per affrontare i fenomeni legati al rischio idraulico, ed è così strutturato:

- **INDIVIDUAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ:** vengono chiarite le modalità con cui sono stati tracciati gli ambiti a differente pericolosità sul territorio (strumenti utilizzati, correlazioni con lo studio geologico comunale, ecc.), costruendo la Carta della Pericolosità Idraulica con Individuazione delle Strutture e delle Superfici Strategiche.
- **INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE INTERFERENTI:** per ciascuna struttura e superficie strategica **di cui all'Elaborato E** viene valutata l'eventuale interferenza con le perimetrazioni di pericolosità idraulica presenti, costruendo una cartografia apposita.
- **PROCEDURE DI ALLERTAMENTO:** le modalità di allertamento **descritte in termini generali nell'Elaborato F.0 (Manuale di Attivazione)** vengono declinate in modo specifico per il solo rischio idraulico.
- **FASI OPERATIVE GENERALI:** vengono descritte le azioni operative che l'Unità di Crisi Locale deve attivare in corrispondenza di fasi di allertamento specifiche o comunque in caso di fenomeno/evento di carattere idraulico.
- **SCENARI DI RISCHIO LOCALE:** vengono descritti gli specifici scenari di rischio idrogeologico, che consistono in eventi locali legati a situazioni di esondazione note e di più probabile accadimento.
- **MANUALE DI COMPORTAMENTO:** vengono fornite indicazioni comportamentali di carattere generico per fronteggiare il rischio idraulico.



2 INDIVIDUAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ

2.1 Strumenti di riferimento

Per l'individuazione degli ambiti di pericolosità idraulica, si è deciso di fare riferimento allo studio geologico del P.G.T., in quanto esso rappresenta già il risultato della sintesi di tutti i dati a disposizione, ovvero:

- Studio geologico precedente di supporto al P.R.G.
- Quadro del Dissesto P.A.I.
- Studi di dettaglio di singoli ambiti
- Direttiva Alluvioni
- Studio del Reticolo Idrico Minore.

Si è deciso di limitare la definizione della pericolosità idraulica (e di conseguenza il rischio idraulico) **ai soli ambiti esondativi del Fiume Serio**.



2.2 Criteri di individuazione degli ambiti di pericolosità

Le perimetrazioni degli ambiti esondativi del Fiume Serio derivano da quelle perimetrate nel Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).

Per quanto concerne l'assegnazione dei diversi livelli di pericolosità, si è seguito il presente criterio:

- agli ambiti classificati nel P.A.I. come “aree a pericolosità di esondazione molto elevata (Ee)” è stata assegnata la **pericolosità molto elevata**;
- agli ambiti classificati nel P.A.I. come “aree a pericolosità di esondazione elevata (Eb)” è stata assegnata la **pericolosità elevata**;
- agli ambiti classificati nel P.A.I. come “aree a pericolosità di esondazione media o moderata (Em)” è stata assegnata la **pericolosità media**.



2.3 Sintesi degli ambiti individuati

Per la definizione completa del quadro di pericolosità idraulica si demanda alla Carta della Pericolosità Idraulica con Individuazione delle Strutture e delle Superfici Strategiche.

In sintesi:

- Gli ambiti di **pericolosità molto elevata** corrispondono ad aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti e nel territorio comunale coincidono con l'alveo del Fiume Serio, alcune limitate aree del centro storico di Seriate, buona parte dell'Ospedale Bolognini, i sottopassi stradali della ferrovia ed infine sporadiche zone agricole dislocate nel settore meridionale del territorio comunale.
- Gli ambiti di **pericolosità elevata** sono sparsi tra il centro storico a nord e l'area urbanizzata a sud della ferrovia. Comprende anch'esso l'Ospedale Bolognini in destra idrografica e alcuni gruppi di edifici in sinistra, probabilmente posti a quote inferiori.
- Gli ambiti di **pericolosità media** corrispondono invece ad aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti e nel territorio comunale coincidono prevalentemente con un'ampia zona urbanizzata del centro abitato di Seriate, che nel settore occidentale comprende anche buona parte dell'Ospedale Bolognini, mentre in riva sinistra del Fiume Serio investe lo Stadio Comunale e ampie fasce caratterizzate da fabbricati residenziali, nei pressi dell'asta fluviale principale.



3 INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE INTERFERENTI

3.1 Strutture e superfici strategiche interferenti

La Carta della Pericolosità Idraulica con Individuazione delle Strutture e delle Superfici Strategiche riporta le strutture e superfici strategiche sovrapposte alle perimetrazioni di pericolosità.

Con il termine *strutture e superfici strategiche* si intendono:

- aree e strutture di emergenza:
 - aree di attesa;
 - aree di ricovero;
- strutture operative ed istituzionali.

Tutte le suddette strutture sono diffusamente elencate e descritte nell'Elaborato E.



Di seguito si riassumono le strutture e superfici strategiche interferenti con perimetri di pericolosità, indipendentemente dal livello:

| AREE DI EMERGENZA | STRUTTURE STRATEGICHE/RILEVANTI |
|-------------------|--|
| - | SS07 SS08 SS11 SR03 SR15 SR21 SR24 |

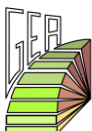


3.2 Strutture generiche e comparti urbani interferenti

Oltre che con le strutture e superfici strategiche, gli ambiti di pericolosità interferiscono in generale con tutte le strutture ed infrastrutture antropiche presenti sul territorio, ed in particolare:

- tessuto residenziale;
- tessuto industriale ed artigianale;
- tessuto commerciale, terziario e turistico - ricettivo;
- edifici sparsi;
- elementi della viabilità principale e minore, piazzali e parcheggi;
- lifelines;
- ogni altro manufatto antropico.

Per la valutazione di queste interferenze, si faccia riferimento alla Carta della Pericolosità Idraulica con Individuazione delle Strutture e delle Superfici Strategiche, nonché ai singoli Scenari di Rischio.



4 SOGLIE DI ALLERTAMENTO

4.1 Zone omogenee di allerta

Il territorio regionale è suddiviso in zone omogenee di allertamento, ambiti territoriali sostanzialmente uniformi riguardo agli effetti al suolo, che si possono manifestare in conseguenza di sollecitazioni meteorologiche. La distinzione in zone deriva dall'esigenza di attivare risposte omogenee e adeguate a fronteggiare i rischi per la popolazione, per il contesto sociale e per l'ambiente naturale.

La determinazione delle zone omogenee rischio Idro-Meteo considera aspetti meteorologici, topografici, morfologici, idraulici e quelli di tipo gestionale e amministrativo.

Il primo criterio è quello meteorologico, relativo alle modalità di formazione, sviluppo ed esaurimento dei fenomeni e della distribuzione del regime delle precipitazioni, sul quale incide soprattutto l'orografia e la morfologia del territorio. Si è inoltre cercato di assicurare unitarietà alle *Aree a Rischio Significativo (ARS)* derivanti dagli studi compiuti nell'ambito della Direttiva Europea Alluvioni 2007/60/CE recepita con d.lgs. 49/2010, nonché al reticolo idrografico principale e minore e alla presenza dei grandi laghi. Inoltre, la catalogazione dei dissesti e la consultazione degli eventi storici registrati ha permesso di distinguere gli eventi di pianura da quelli montano-collinari e, per omogeneizzarsi alle indicazioni di livello nazionale, di considerare come rischio idrogeologico anche il rischio alluvionale nei piccoli corsi d'acqua di pianura o le criticità idrauliche sulle reti di drenaggio urbano in conseguenza di forti precipitazioni. Tali criteri sono stati poi riconsiderati al fine di ottimizzare il numero di falsi/mancati allarmi e ha permesso di individuare 16 zone omogenee in cui è stato suddiviso il territorio regionale. Ovviamente l'unità Amministrativa di base rimane quella comunale con un occhio di riguardo, ove possibile, anche ai limiti provinciali.

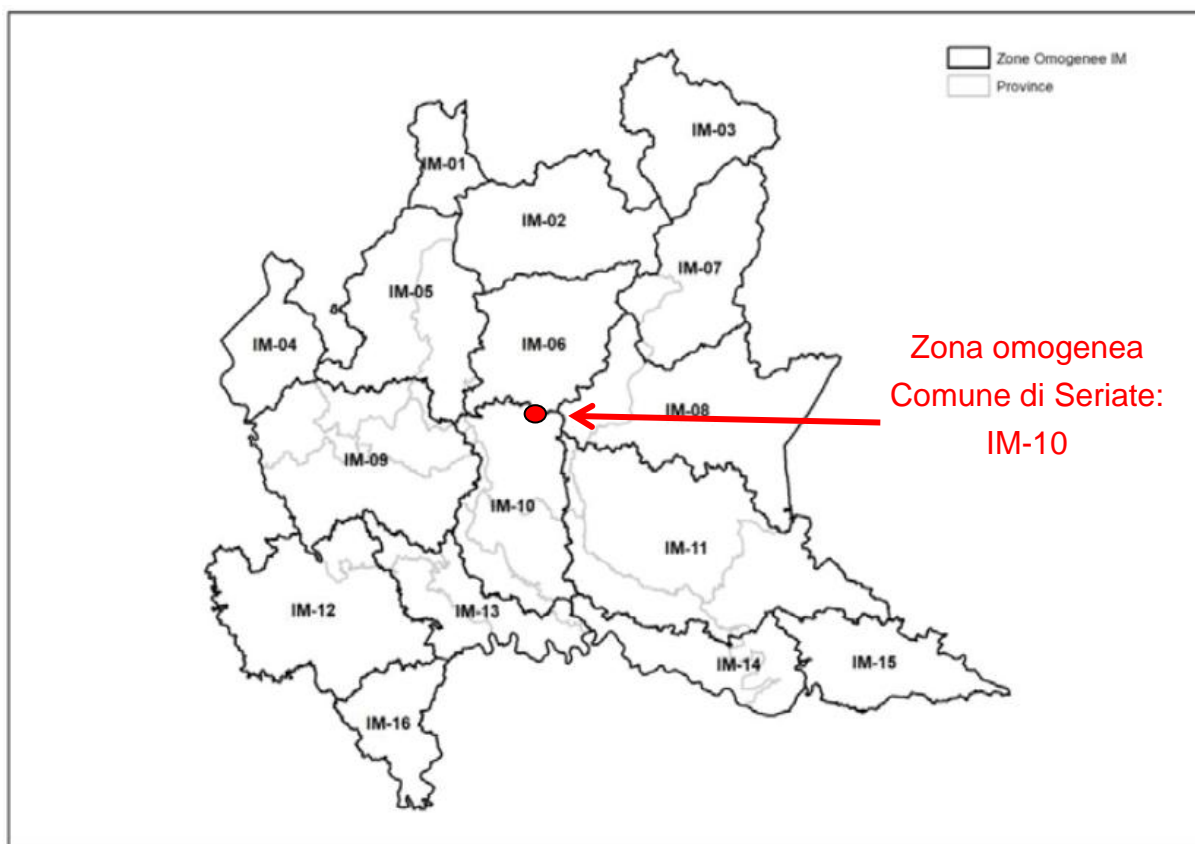


| CODICE | DENOMINAZIONE | DESCRIZIONE | PROVINCE INTERESSATE |
|--------------|-----------------------------|---|-------------------------------|
| IM-01 | Valchiavenna | Valchiavenna, dal comune di Samolaco verso monte | SO |
| IM-02 | Media - bassa Valtellina | Media-bassa Valtellina, dal comune di Tirano fino al lago di Como | SO |
| IM-03 | Alta Valtellina | Alta Valtellina, dal comune di Sernio verso monte | SO |
| IM-04 | Laghi e Prealpi Varesine | Bacino idrografico lombardo del Lago Maggiore e parte del bacino idrografico del Ceresio | VA |
| IM-05 | Lario e Prealpi occidentali | Bacino idrografico del Lario e parte del bacino idrografico del Ceresio | CO, LC |
| IM-06 | Orobie bergamasche | Bacini idrografici montani del Brembo e del Serio | BG |
| IM-07 | Valcamonica | Bacino idrografico dell'Oglio sopralacuale (a monte del lago d'Iseo) | BS, BG |
| IM-08 | Laghi e Prealpi orientali | Prealpi bresciane-bergamasche, comprendendo i bacini idrografici dei laghi Iseo e Garda | BS, BG |
| IM-09 | Nodo Idraulico di Milano | Fascia pedemontana occidentale e area metropolitana milanese sulla quale si sviluppa il reticolo idraulico (Olona –Seveso –Lambro) insistente sulla città metropolitana di Milano | CO, LC, MB, MI, VA |
| IM-10 | Pianura centrale | Bacini idrografici di pianura dell'Adda (a valle del Lago di Como), del Brembo e Serio | BG, CR, LC, LO, MB, MI |
| IM-11 | Alta pianura orientale | Bacini idrografici di pianura dell'Oglio (a valle del lago d'Iseo), del Chiese, del Mella e del Mincio (a valle del lago di Garda) | BG, BS, CR, MN |
| IM-12 | Bassa pianura occidentale | Lomellina e porzione del bacino idrografico lombardo del Sesia, pianura pavese e fascia di pianura dell'Oltrepò pavese, comprendendo il corso del Po e del Ticino fino alla loro confluenza | MI, PV |



| CODICE | DENOMINAZIONE | DESCRIZIONE | PROVINCE INTERESSATE |
|---------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| IM-13 | Bassa pianura centro-occidentale | Bassa pianura centro-occidentale, con i bacini idrografici dell'Olonza meridionale, del Lambro meridionale e del Lambro, comprendendo il corso del Po tra la confluenza del Ticino e dell'Adda | CR, LO, MI, PV |
| IM-14 | Bassa pianura centro-orientale | Bassa pianura cremonese e mantovana, comprendendo il corso del Po tra la confluenza dell'Adda e dell'Oglio | CR, MN |
| IM-15 | Bassa pianura orientale | Bassa pianura mantovana e Oltrepò mantovano, compreso il corso del Po tra la confluenza dell'Oglio e il confine regionale, il bacino idrografico lombardo del Secchia e il basso bacino idrografico del Mincio | MN |
| IM-16 | Appennino pavese | Territorio dell'Appennino pavese | PV |





Zone omogenee per rischio Idro-Meteo

Il Comune di Seriate appartiene per il rischio idrogeologico - idraulico alla zona omogenea IM-10 (Pianura centrale).

| RISCHIO | COMUNE | CODICE ZONA OMOGENEA | DENOMINAZIONE |
|------------------------------|---------|----------------------|------------------|
| IDROGEOLOGICO - IDRAULICO | SERiate | IM-10 | PIANURA CENTRALE |

4.2 Codici e soglie di rischio idrogeologico e idraulico

Per valori di “soglia” si intendono valori riferiti a variabili che indicano il passaggio da una condizione di rischio ad un'altra sostanzialmente differente dalla prima. Nel sistema di allertamento regionale, per la gestione del rischio idrogeologico e idraulico, vengono utilizzate due tipologie principali di soglie, associate a grandezze fisiche diverse: soglie pluviometriche e soglie idrometriche. Le soglie pluviometriche sono valori di intensità media di pioggia prestabiliti, associate alle zone omogenee e indicano la cumulata pluviometrica in intervalli di 6, 12 e 24 ore. Vengono utilizzate per la gestione sia del rischio idrogeologico che idraulico. Le soglie idrometriche sono valori prestabiliti di livello idrometrico dei corsi d'acqua, riferiti ad una quota di riferimento (zero idrometrico) specifica della stazione idrometrica a cui sono associate. Vengono utilizzate tipicamente per la gestione del rischio idraulico. A seconda che queste due tipologie di soglie vengano utilizzate in fase di previsione o in corso di evento (fase di monitoraggio), si distinguono in: *soglie di allertamento* e *soglie di criticità*.

4.2.1 Soglie di allertamento

La precipitazione prevista costituisce il precursore di possibili criticità idrogeologiche-idrauliche sul territorio, come piene dei corsi d'acqua, instabilità dei versanti, colate detritiche, ecc. Prevedere con un certo anticipo la precipitazione attesa e il conseguente superamento di valori stabiliti come critici (soglie pluviometriche), indicativi della gravità del fenomeno che sta approssimandosi, permette al sistema di protezione civile di organizzarsi per tempo e adottare in maniera preventiva le azioni di contrasto necessarie. In fase previsionale queste valutazioni sono supportate con le previsioni modellistiche idrologiche-idrauliche: in questo caso i livelli idrometrici dei corsi d'acqua, previsti nelle successive 6-36 ore, vengono confrontati con valori stabiliti come critici (soglie idrometriche) associati alle sezioni di controllo dei corsi



d'acqua. In questa fase si deve tenere in considerazione l'incertezza tipica del fenomeno, degli strumenti modellistici e delle attività previsionali in generale, in rapporto alla particolare zona considerata. L'incertezza, a titolo esemplificativo, diminuirà man mano che ci si approssima all'evento; inoltre, per i fenomeni temporaleschi, che solitamente riguardano porzioni limitate di territorio, l'incertezza è ancora più elevata rispetto ad altri fenomeni meteorologici. Analogamente, l'incertezza associata ai valori che raggiungerà il colmo di piena di un corso d'acqua sarà via via maggiore quanto più le previsioni si riferiscono a bacini di piccole dimensioni. Per omogeneità con quanto previsto dalla direttiva nazionale le soglie di allertamento considerano livelli di criticità e codici colore di allerta crescenti (giallo, arancione e rosso).

4.2.2 Soglie di criticità

Per soglie di criticità si intendono valori idrometrici e di pioggia indicativi del passaggio da un certo scenario di rischio ad un altro. Si tratta di valori derivati dall'osservazione di eventi definiti come critici o, in mancanza di tali riferimenti, si desumono da piani o studi di settore. Riguardano situazioni locali ed è pertanto fondamentale che tali valori siano proposti, aggiornati e condivisi nel tempo dalle strutture operative che devono decidere le azioni di contrasto da porre in atto all'occorrenza con tutti gli attori che possono concorrere al governo delle emergenze a partire dalla fase previsionale.



4.2.3 Criteri utilizzati per definire le soglie pluviometriche

I risultati ottenuti coi criteri utilizzati per definire le soglie pluviometriche per il rischio idrogeologico e idraulico, come definiti nella d.g.r. 8753/2008 e ss.mm.ii., sono integrati con analisi compiute dal CFMR utilizzando i principi della *Ricerca Operativa* o *Teoria delle Decisioni* (OR). Questa teoria ha la finalità di fornire un supporto alla presa di decisioni, mettendo a disposizione strumenti matematici utili alle attività decisionali in cui occorre gestire e coordinare attività complesse. L'analisi è stata condotta, su base giornaliera e per ogni zona omogenea, confrontando le allerte emesse con gli effetti al suolo registrati. Per ogni zona omogenea, le soglie di pioggia individuate sono quelle che ottimizzano opportuni indici di valutazione al fine di minimizzare i *mancati* e *falsi allarmi*. Si è osservato che, per una valutazione globale dell'attività di allertamento, è utile calcolare un valore indicativo del funzionamento del sistema su ogni zona omogenea ed osservare come questo si posiziona all'interno di opportuni diagrammi utilizzati nella *Teoria delle Decisioni* (OR).

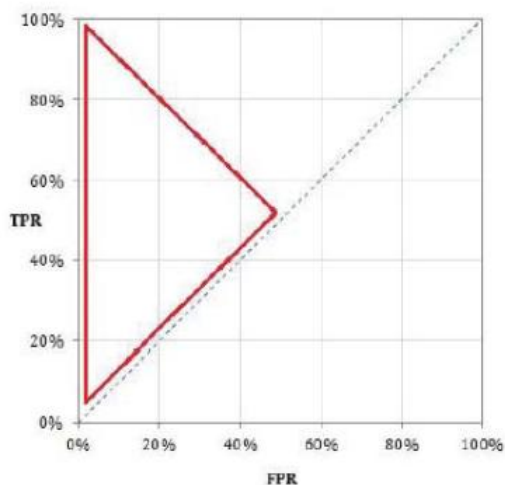
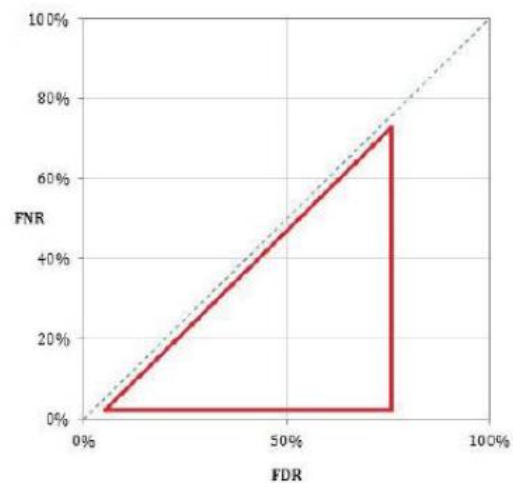
I diagrammi scelti come riferimento per l'analisi sono:

- curva ROC (Relative Operating Characteristic), che si sviluppa all'interno del piano bidimensionale definito da *sensibilità* (TPR, ovvero la percentuale dei giorni in cui è stata emessa un'allerta e si sono registrati effetti al suolo) e *fall-out* (FPR, ovvero la percentuale dei giorni in cui è stata emessa un'allerta e non si sono registrati effetti al suolo);
- curva DET (Detection Error Tradeoff), che esprime in modo più immediato i rapporti tra *falsi allarmi* (FDR, ovvero percentuale dei giorni in cui è stata emessa un'allerta e non si sono registrati effetti al suolo) e *mancati allarmi* (FNR, ovvero percentuale dei giorni in cui non è stata emessa un'allerta e si sono registrati effetti al suolo).

Nel piano ROC sono da escludere i valori che si collocano al di sotto della bisettrice, che corrisponde ad un'efficienza inferiore a quella che si otterrebbe con una



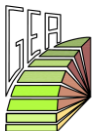
“gestione casuale” dell’attività. Il punto ideale in cui collocarsi è in prossimità del vertice superiore a sinistra ($TPR=100\%$, $FPR=0\%$), ma – ai fini dell’allertamento – si ritiene sia sufficiente collocarsi nell’area indicata dal triangolo rosso in figura: se il punto che descrive il funzionamento del sistema si colloca all’interno del triangolo, significa che l’efficienza è comunque superiore ad una “gestione casuale” dando maggiore rilievo alla minimizzazione del numero di *mancati allarmi* (rispetto a quella del numero di *falsi allarmi*). Analogamente, nel piano *DET*, sarebbe opportuno collocarsi al di sotto della bisettrice del piano (in modo tale da dare più importanza alla minimizzazione dei *mancati allarmi*), ma senza aumentare troppo sia il numero dei *mancati* che dei *falsi allarmi*.

Grafico ROC**Grafico DET**

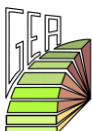
I grafici delle curve *ROC* e *DET* sono stati utilizzati per valutare come aumenta l’efficienza del sistema di allertamento al variare delle soglie e procedere pertanto ad una ritaratura di queste. Le analisi vengono effettuate alla chiusura dell’anno solare: l’aggiornamento dei valori di soglia è effettuato ogni volta che le analisi mostrano la necessità di una modifica sensibile dei valori (almeno di $\pm 5-10$ mm). A tali soglie si è introdotto un ulteriore step di 6 ore, al fine di poter valutare anche fenomeni di tipo



convettivo di breve durata. Tali soglie sono state definite in prima approssimazione considerando l'80% delle soglie riferite all'intervallo di 12 ore e, successivamente, rimodulandole in modo da ottenere valori omogenei per le zone di pianura e per le zone collinari/montane. Le soglie sono strutturate su 5 livelli di pericolosità. Come sintesi si riporta di seguito il quadro dei codici di pericolo associati alle soglie pluviometriche di allertamento determinate per le durate di 6, 12 e 24 ore per ciascuna zona omogenea.



| CODICI DI PERICOLO IDROGEOLOGICO-IDRAULICO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|----------|-------|-------|-----|------------------|-----------|-------|--------|------|------------------|-----------|-------|--------|------|--|
| ZONA | Soglie in 6 ore\ | | | | | Soglie in 12 ore | | | | | Soglie in 24 ore | | | | | |
| | | [mm/6 h] | | | | | [mm/12 h] | | | | | [mm/24 h] | | | | |
| | - | P1 | P2 | P3 | P4 | - | P1 | P2 | P3 | P4 | - | P1 | P2 | P3 | P4 | |
| IM-01 | 0-15 | 15-35 | 35-45 | 45-70 | >70 | 0-20 | 20-45 | 45-55 | 55-85 | >85 | 0-25 | 25-60 | 60-85 | 85-110 | >110 | |
| IM-02 | 0-15 | 15-30 | 30-40 | 40-65 | >65 | 0-20 | 20-40 | 40-50 | 50-80 | >80 | 0-25 | 25-50 | 50-80 | 80-100 | >100 | |
| IM-03 | 0-15 | 15-30 | 30-40 | 40-65 | >65 | 0-20 | 20-40 | 40-50 | 50-80 | >80 | 0-25 | 25-50 | 50-80 | 80-105 | >105 | |
| IM-04 | 0-15 | 15-40 | 40-50 | 50-80 | >80 | 0-20 | 20-50 | 50-65 | 65-100 | >100 | 0-25 | 25-70 | 70-90 | 90-120 | >120 | |
| IM-05 | 0-15 | 15-40 | 40-50 | 50-80 | >80 | 0-20 | 20-50 | 50-65 | 65-100 | >100 | 0-25 | 25-70 | 70-90 | 90-120 | >120 | |
| IM-06 | 0-15 | 15-35 | 35-50 | 50-70 | >70 | 0-20 | 20-45 | 45-60 | 60-90 | >90 | 0-25 | 25-50 | 50-80 | 80-115 | >115 | |
| IM-07 | 0-15 | 15-30 | 30-40 | 40-65 | >65 | 0-20 | 20-40 | 40-50 | 50-80 | >80 | 0-25 | 25-50 | 50-70 | 70-100 | >100 | |
| IM-08 | 0-15 | 15-35 | 35-50 | 50-70 | >70 | 0-20 | 20-45 | 45-60 | 60-90 | >90 | 0-25 | 25-55 | 55-80 | 80-115 | >115 | |
| IM-09 | 0.15 | 15-30 | 30-35 | 35-60 | >60 | 0-20 | 20-35 | 35-45 | 45-75 | >75 | 0-25 | 25-45 | 45-60 | 60-90 | >90 | |
| IM-10 | 0-15 | 15-35 | 35-45 | 45-70 | >70 | 0-20 | 20-45 | 45-55 | 55-85 | >85 | 0-25 | 25-55 | 55-80 | 80-110 | >110 | |
| IM-11 | 0-15 | 15-30 | 30-40 | 40-65 | >65 | 0-20 | 20-40 | 40-50 | 50-80 | >80 | 0-25 | 25-50 | 50-70 | 70-100 | >100 | |
| IM-12 | 0-15 | 15-35 | 35-45 | 45-70 | >70 | 0-20 | 20-45 | 45-55 | 55-85 | >85 | 0-25 | 25-55 | 55-80 | 80-110 | >110 | |
| IM-13 | 0-15 | 15-35 | 35-45 | 45-70 | >70 | 0-20 | 20-45 | 45-55 | 55-85 | >85 | 0-25 | 25-55 | 55-80 | 80-110 | >110 | |
| IM-14 | 0-15 | 15-30 | 30-40 | 40-65 | >65 | 0-20 | 20-40 | 40-50 | 50-80 | >80 | 0-25 | 25-50 | 50-70 | 70-100 | >100 | |
| IM-15 | 0-15 | 15-30 | 30-40 | 40-65 | >65 | 0-20 | 20-40 | 40-50 | 50-80 | >80 | 0-25 | 25-50 | 50-70 | 70-100 | >100 | |
| IM-16 | 0-15 | 15-30 | 30-35 | 35-60 | >60 | 0-20 | 20-35 | 35-45 | 45-75 | >75 | 0-25 | 25-45 | 45-60 | 60-90 | >90 | |



4.2.4 Metodo di valutazione dei superamenti di soglia pluviometrica

La valutazione *a posteriori* degli effetti al suolo conseguenti ad eventi meteorologici ha confermato che, a parità di pioggia prevista, il rischio è sostanzialmente maggiore quando il terreno è in condizioni di umidità/saturazione maggiori. Il rischio idraulico ed idrogeologico, su ciascuna zona omogenea, viene valutato non solo in funzione dei quantitativi di pioggia prevista, ma anche delle piogge registrate nei giorni precedenti (che permettono di stimare le condizioni di umidità/saturazione dei suoli). Con le relazioni proposte si ottiene un valore di *pioggia equivalente* prevista (maggiore o uguale della pioggia prevista) che è maggiormente indicativo, rispetto alla sola pioggia prevista, dei potenziali rischi idraulici e idrogeologici connessi al ruscellamento superficiale sul bacino: questo valore sarà confrontabile con le soglie di allertamento definite nel paragrafo precedente. Il metodo proposto (Cucchi, A., Valsecchi, I. Q., Alberti, M., Fassi, P., Molari, M., and Mannucci, G.; Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss., 3, 269–290, doi:10.5194/nhessd-3-269-2015, 2015) è derivato dal metodo del *numero di curva* (di seguito: metodo del CN), introdotto in ambito idrologico per la stima del deflusso superficiale, scolante da un bacino, a seguito di un evento di precipitazione. In particolare, si fa riferimento al metodo modificato da Mishra e Singh (di seguito: metodo del CN-MS).

4.2.4.1 Metodo del CN

Il metodo si basa su un bilancio idrico, che si può esprimere come:

$$P = I_a + F + Q$$

dove compaiono i termini:

- P = precipitazione totale [mm];
- I_a = ritenzione iniziale [mm];
- F = infiltrazione cumulata [mm];
- Q = deflusso superficiale [mm].



Dalle caratteristiche del bacino (tipo ed uso del suolo, condizioni dello strato superficiale del terreno), con opportune tabelle, si ricava un CN caratteristico, il quale permette di stimare la *ritenzione massima potenziale* S [mm] del suolo, che include tutte le perdite idrologiche:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Vi è la possibilità di considerare la *condizione di umidità* AMC del suolo, in conseguenza delle piogge degli ultimi giorni, per incrementare/diminuire il CN.

Per la valutazione dell'AMC non esiste un'indicazione esplicita circa l'intervallo di tempo passato nel quale prendere in considerazione le piogge, tuttavia una consuetudine ben consolidata, e consigliata dal *National Engineering Handbook* (NEH-4) dell'SCS (ora NRCS), prevede di considerare gli ultimi 5 giorni e categorizzare l'AMC in tre classi discrete: AMC I (condizioni secche), AMC II (condizioni normali) e AMC III (condizioni umide).

Questa metodologia ha però lo svantaggio di introdurre variazioni improvvise (quindi non realistiche) nei valori di deflusso ottenuti, al variare dei tre valori possibili di AMC.

4.2.4.2 Metodo del CN-MS

Mishra e Singh (2003, 2004 e 2005) hanno proposto un'integrazione al metodo del CN, introducendo il termine *antecedent moisture* (umidità precedente) M . Il metodo del CN-MS si basa sull'ipotesi che il *coefficiente di deflusso* C , definito come rapporto tra il deflusso netto e la pioggia netta, coincida con il *grado di saturazione* S_r del terreno:

$$C = \frac{Q}{P - I_a} = S_r$$



e presuppone la validità delle ipotesi:

$$\frac{Q}{P - I_a} = \frac{F + M}{S + M}$$

$$I_a = \lambda \frac{S^2}{S + M}$$

dove λ è il *coefficiente di ritenzione iniziale* (di norma assunto pari a 0.2). Combinando questa equazione con l'equazione generale di bilancio, il deflusso superficiale si esprime come:

$$Q = \frac{(P - I_a)(P - I_a + M)}{P - I_a + S + M}$$

Per stimare il termine M in funzione della pioggia cumulata P5 registrata negli ultimi 5 giorni si può utilizzare la seguente espressione, valida nell'ipotesi che il terreno (nel periodo precedente i 5 giorni di riferimento) sia in condizioni asciutte:

$$M = \sqrt{S \left(P_5 + \left(\frac{1 - \lambda}{2} \right)^2 S \right) - \left(\frac{1 + \lambda}{2} \right) S}$$

4.2.4.3 Formulazione del metodo delle piogge equivalenti

Il metodo del CN-MS può essere sfruttato per la valutazione del grado di rischio associato alle piogge previste, al variare delle potenziali criticità di tipo idraulico ed idrogeologico presenti sul territorio. Se si ipotizza che il grado di rischio sia proporzionale al *grado di saturazione* S_r del terreno, è utile associare ad un valore di pioggia prevista P (che, in concomitanza alla pioggia passata P_5 , determinerà un grado S_r) un valore di *pioggia equivalente* P_{eq} che, in condizioni iniziali di terreno



secco, determinerebbe lo stesso S_r . Combinando le equazioni sopra si ottiene il sistema di equazioni per ricavare la *pioggia equivalente* P_{eq} :

$$\begin{cases} M = \sqrt{S \left(P_5 + \left(\frac{1-\lambda}{2} \right)^2 S \right)} - \left(\frac{1+\lambda}{2} \right) S \\ P_{eq} = P + M \left(1 + \frac{\lambda S}{S + M} \right) \\ S_r = 1 - \frac{S}{P_{eq} + S(1-\lambda)} \end{cases}$$

Il valore di *pioggia equivalente* associato ad un dato intervallo temporale, è così confrontabile con le soglie pluviometriche disponibili riferite a condizioni di terreno secco, associate allo stesso intervallo (vedi tabella nel paragrafo precedente).

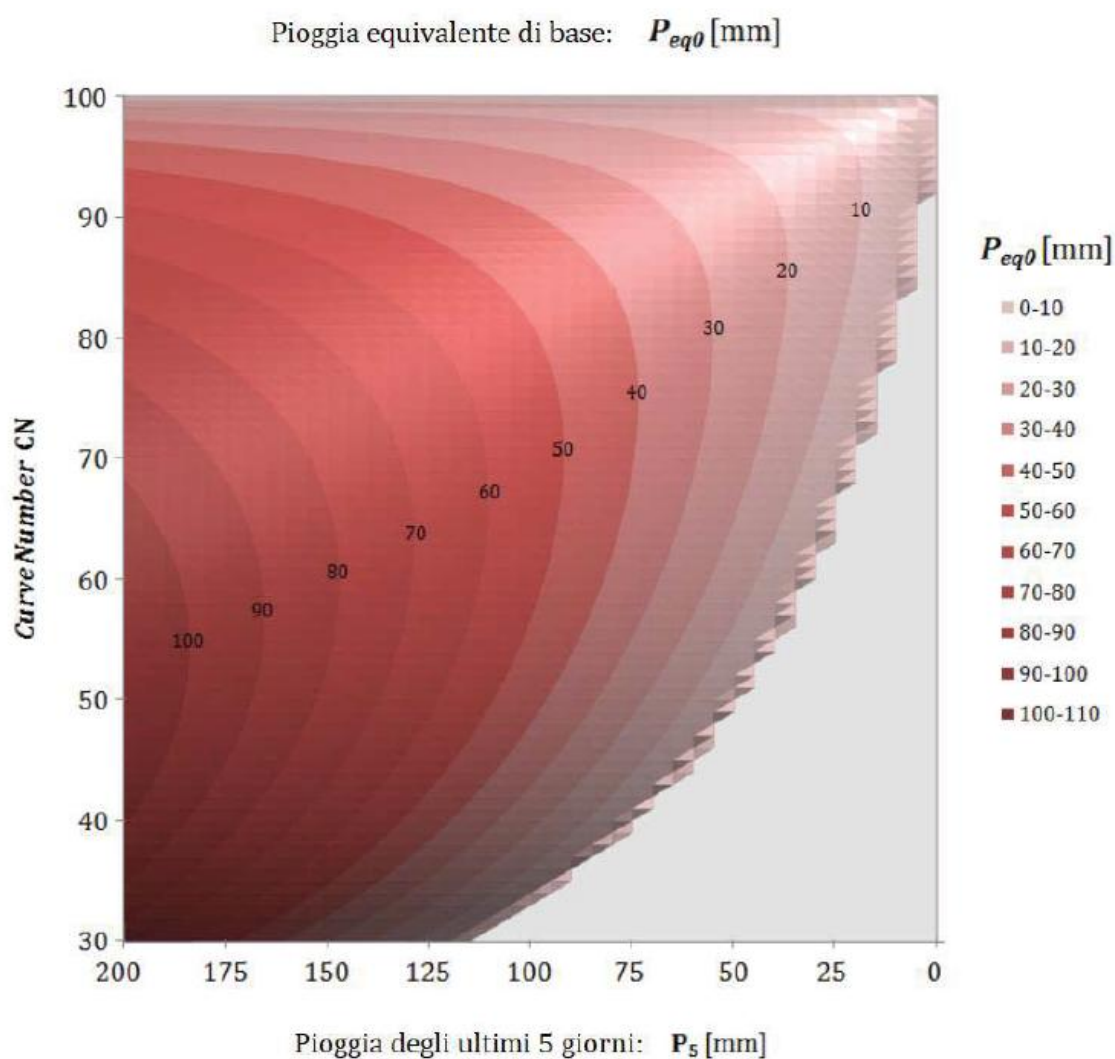
La validità di questo indicatore è anche confermata dal fatto che S_r coincide con il *coefficiente di deflusso* C : maggiore è il valore del parametro, maggiore è il volume di deflusso dal bacino e quindi più gravose saranno le conseguenze idraulico-idrogeologiche connesse al ruscellamento sulla superficie del bacino stesso.

Per semplificare l'interpretazione del modello, si può introdurre la grandezza *pioggia equivalente di base* P_{eq0} , definita come la *pioggia equivalente* corrispondente ad una pioggia prevista nulla ($P=0$): questo valore quantifica l'*aggravio sul terreno dovuto alle piogge passate*. Si osserva che questo valore tende a diminuire all'aumentare del CN: su terreni più impermeabili, infatti, l'infiltrazione è minore e il grado di saturazione S_r (e quindi anche il *coefficiente di deflusso* C) tende ad avvicinarsi velocemente all'unità, in modo sostanzialmente indipendente dalle piogge pregresse. La generica *pioggia equivalente* P_{eq} sarà quindi definita dalla seguente espressione:

$$P_{eq}(CN, P_5, P) = P + P_{eq0}(CN, P_5) = P + M \left(1 + \frac{\lambda S}{S + M} \right)$$



Si ricorda che, qualora le precipitazioni antecedenti i 5 giorni di riferimento siano non trascurabili, questo intervallo può essere adeguatamente incrementato. Qui di seguito si riporta un diagramma che esprime la *pioggia equivalente di base*, al variare del CN del bacino e della pioggia P_5 .



Parallelamente al metodo delle *piogge equivalenti*, si utilizzano anche ulteriori metodi di stima dell'umidità/saturazione dei suoli: questi algoritmi elaborano diverse tipologie di dati (pluviometrici, radar, satellitari o provenienti da altri sensori).

4.2.5 Criteri utilizzati per definire le soglie idrometriche

Le soglie idrometriche per la gestione del rischio idraulico sono state definite considerando diversi criteri. Analisi statistiche basate sulla frequenza di accadimento (*tempo di ritorno*), segnalazioni di criticità locali registrate durante gli eventi di piena, indicazioni da studi di fattibilità e da pianificazioni comunali e provinciali, sono le principali modalità di aggiornamento delle soglie. I valori sono condivisi e verificati continuamente nel tempo con le Autorità idrauliche competenti. Futuri adeguamenti delle soglie saranno pubblicati con apposito provvedimento regionale.



4.3 Scenari e codice colore di allerta

Sulla base dei codici di pericolo, delle valutazioni descritte nei paragrafi precedenti, degli eventuali superamenti di soglie pluvio-idrometriche e/o segnalazioni di criticità provenienti dal territorio, gli scenari per i quali viene emessa una allerta sono, in ordine di gravità, descritti nella seguente tabella:

| Codice Colore Allerta | Livello Criticità | Scenari di evento | Effetti e danni |
|-----------------------------|--|---|---|
| VERDE | Assenza di fenomeni significativi prevedibili | Assenza di fenomeni significativi prevedibili, anche se non è possibile escludere a livello locale eventuali danni dovuti a: a) fenomeni imprevedibili come temporali localizzati; b) difficoltà ai sistemi di smaltimento delle acque meteoriche; c) cadute massi e piccoli smottamenti. | Eventuali danni puntuali e localizzati. |
| GIALLO | Ordinaria | Si possono verificare fenomeni localizzati di: a) incremento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua maggiori, generalmente contenuti all'interno dell'alveo. Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori, per effetto delle precipitazioni verificatesi sulla parte più a monte dei bacini, può determinare criticità. | Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali. Effetti localizzati: a) allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; b) danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da frane, colate rapide o dallo scorrimento superficiale delle acque; c) temporanee interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, etc) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi; d) limitati danni alle opere idrauliche e di difesa delle sponde, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti civili e industriali in alveo o prospicienti. |



| | | | |
|------------------|-----------------|---|--|
| ARANCIONE | Moderata | <p>Si possono verificare fenomeni diffusi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua maggiori, con inondazioni delle aree limitrofe e delle zone golenali con interessamento degli argini; b) fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo; c) criticità agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori. <p>Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità per effetto delle precipitazioni verificatesi sulla parte più a monte dei bacini.</p> | <p>Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.</p> <p>Effetti diffusi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate di detriti o in zone depresse in prossimità del reticolo idrico; b) danni e allagamenti a singoli edifici o centri abitati, infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da frane o da colate rapide; c) allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; d) danni alle opere di contenimento, regimazione dei corsi d'acqua; e) danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali situati in aree inondabili; f) danni agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua minori e maggiori; g) danni a beni e servizi. |
| ROSSA | Elevata | <p>Si possono verificare numerosi e/o estesi fenomeni, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) piene fluviali dei corsi d'acqua maggiori con estesi fenomeni di inondazione anche di aree distanti dal fiume, diffusi fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo; b) fenomeni di tracimazione, sifonamento o rottura degli argini, sormonto dei ponti e altre opere di attraversamento, nonché salti di meandro; c) criticità agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori. <p>Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare diffuse e/o gravi criticità per effetto delle precipitazioni verificatesi sulla parte più a monte dei bacini.</p> | <p>Grave pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.</p> <p>Effetti ingenti ed estesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) danni a edifici e centri abitati, alle attività e colture agricole, ai cantieri e agli insediamenti civili e industriali, sia vicini sia distanti dai corsi d'acqua, per allagamenti o perché coinvolti da frane o da colate rapide; b) danni o distruzione di infrastrutture ferroviarie e stradali, di argini, e altre opere idrauliche; c) danni anche ingenti e diffusi agli attraversamenti fluviali in genere con occlusioni, parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori; d) danni diffusi a beni e servizi; |



Di seguito, vengono suddivise le precedenti soglie di criticità in funzione della durata di precipitazione (6, 12 e 24 ore), valevoli per il Comune di Seriate:

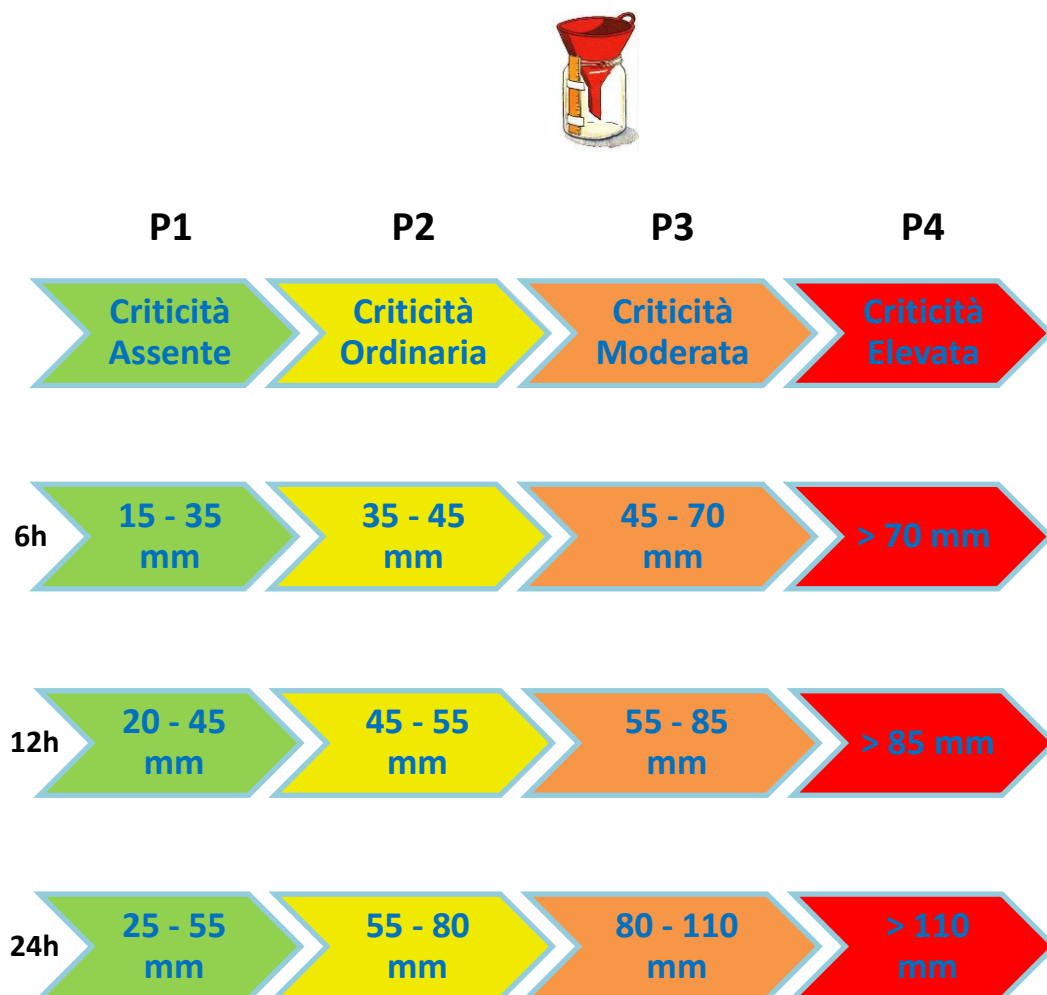


Figura 1 - Soglie per il rischio idrogeologico - idraulico suddivise per durata di precipitazione (6, 12 e 24 h) relative al Comune di Seriate



4.3.1 Bollettino di Monitoraggio e Previsione

La fase di monitoraggio è finalizzata a verificare l'evoluzione dei fenomeni meteorologici e ad aggiornare la previsione degli effetti al suolo; in tale attività sono sviluppate anche previsioni a breve e brevissimo termine (*nowcasting*) allo scopo di mettere a disposizione, con la massima tempestività possibile, aggiornati livelli di criticità del rischio atteso. Queste attività sono assicurate mediante l'osservazione dei dati strumentali e l'utilizzo di modellistica numerica idrologica e idraulica, anche speditiva. Tali valutazioni danno luogo, in generale a partire dalla previsione di almeno una allerta ARANCIONE per rischio idraulico o idrogeologico, all'emissione di un BOLLETTINO di MONITORAGGIO e PREVISIONE, che contiene:

- una sezione di monitoraggio: elenco delle stazioni idrometriche rappresentative della situazione idraulica sul reticolo regionale, con l'ultimo dato di altezza idrometrica registrato, l'ora di rilevamento e le variazioni nelle ultime ore;
- una sezione di previsione: elenco delle stazioni idrometriche in cui è disponibile una previsione dei livelli, con l'indicazione del livello (o dell'intervallo di livelli) previsto e della fascia oraria di previsione. Questo elenco è soggetto ad aggiornamento, in funzione dello sviluppo e/o taratura di nuovi strumenti modellistici di previsione.

A tale attività concorrono altresì i Presidi territoriali che, secondo le specifiche descritte nei piani di protezione civile, o atti equivalenti, svolgono l'osservazione diretta sul territorio dei fenomeni precursori (attività di sorveglianza). Nell'attività di monitoraggio e sorveglianza un supporto importante è fornito dai dati dalla rete regionale di monitoraggio, gestita da ARPA, visibili sul sito web <http://iris.arpalombardia.it>.



4.3.2 Stazione meteorologica di Seriate

Nel mese di dicembre 2024 è stata acquistata, da parte dell'Amministrazione Comunale di Seriate, una stazione meteorologica radar composta da:

- Sensore radar di livello idrometrico
- Webcam 24h
- Sensore radar meteorologico

La stazione è stata installata sul ponte di Via Italia ad una quota di 247 m s.l.m., punto in cui il F. Serio è esondato più volte (ultimo evento Ottobre 2024).

Per il controllo in diretta del livello idrometrico e delle condizioni meteorologiche, *MeteoProject* (ditta produttrice) associa ad ogni apparecchio un sito internet (Osservatorio Meteorologico di Sensore di Livello – Seriate) in cui sono visibili tutte le informazioni riguardanti la stazione, il livello idrometrico dal vivo, le previsioni meteorologiche orarie, l'immagine live della webcam, i report, i grafici del livello idrometrico e l'archivio degli eventi storici.

Link: <https://stazioni.meteoproject.it/dati/seriate/index.php>

La stazione meteorologica rileva il livello idrometrico del fiume 24 ore su 24 e, in caso di superamento dei livelli di soglia impostati, viene inviato un avviso al possessore dell'impianto. I valori di soglia sono stati configurati, sulla base degli eventi pregressi, a 2.00 m (giallo), 3.20 m (arancione) e 4.20 m (rosso), i quali sono stati associati rispettivamente alle fasi di allerta (attenzione, pre-allarme ed allarme) definite per il rischio idraulico.

Si riportano di seguito gli stralci esportati dal sito di riferimento della stazione meteorologica di Seriate.



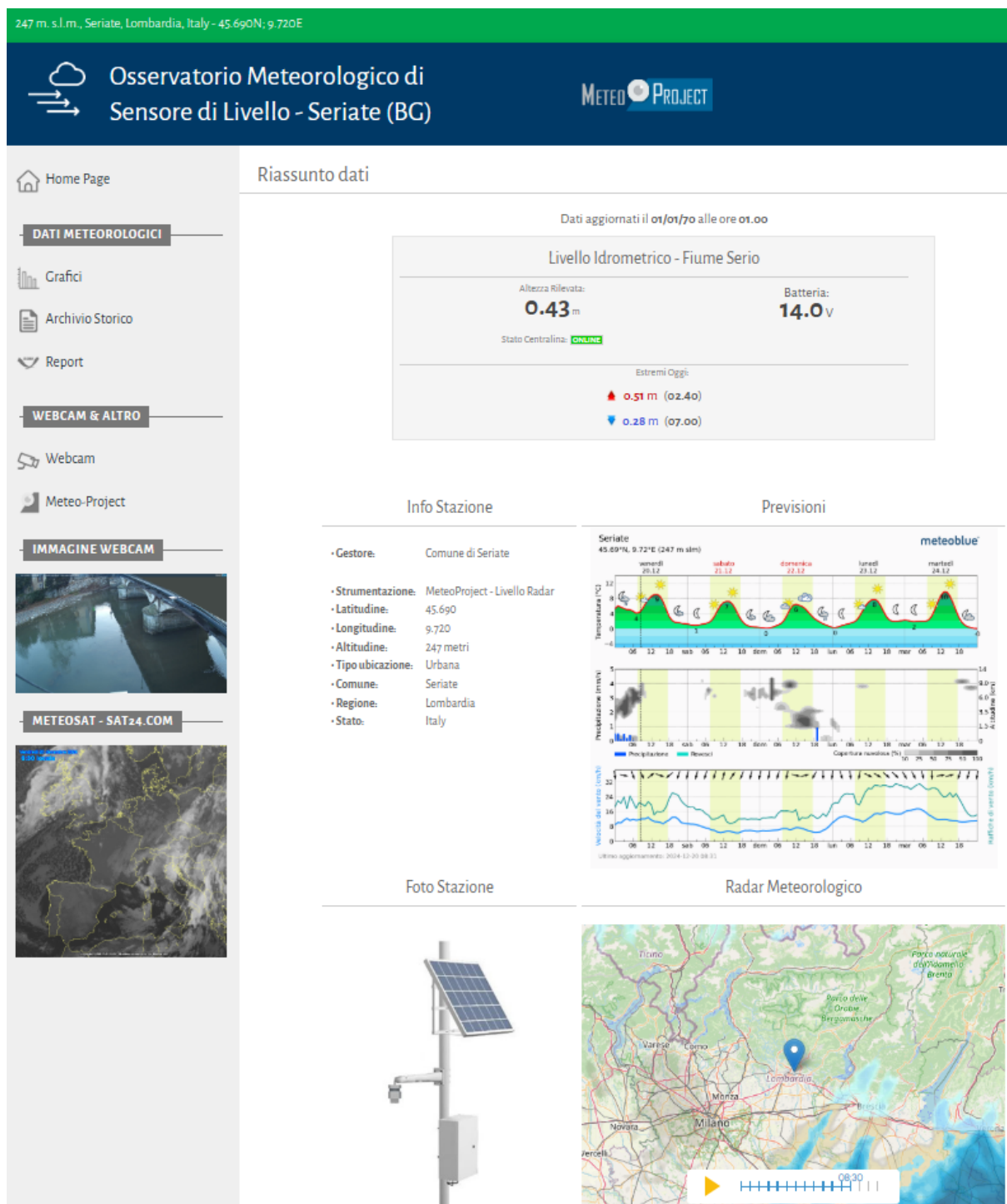


Figura 2 – Stralcio della *Homepage* del sito di riferimento, in cui sono illustrati i dati e le informazioni generali della stazione

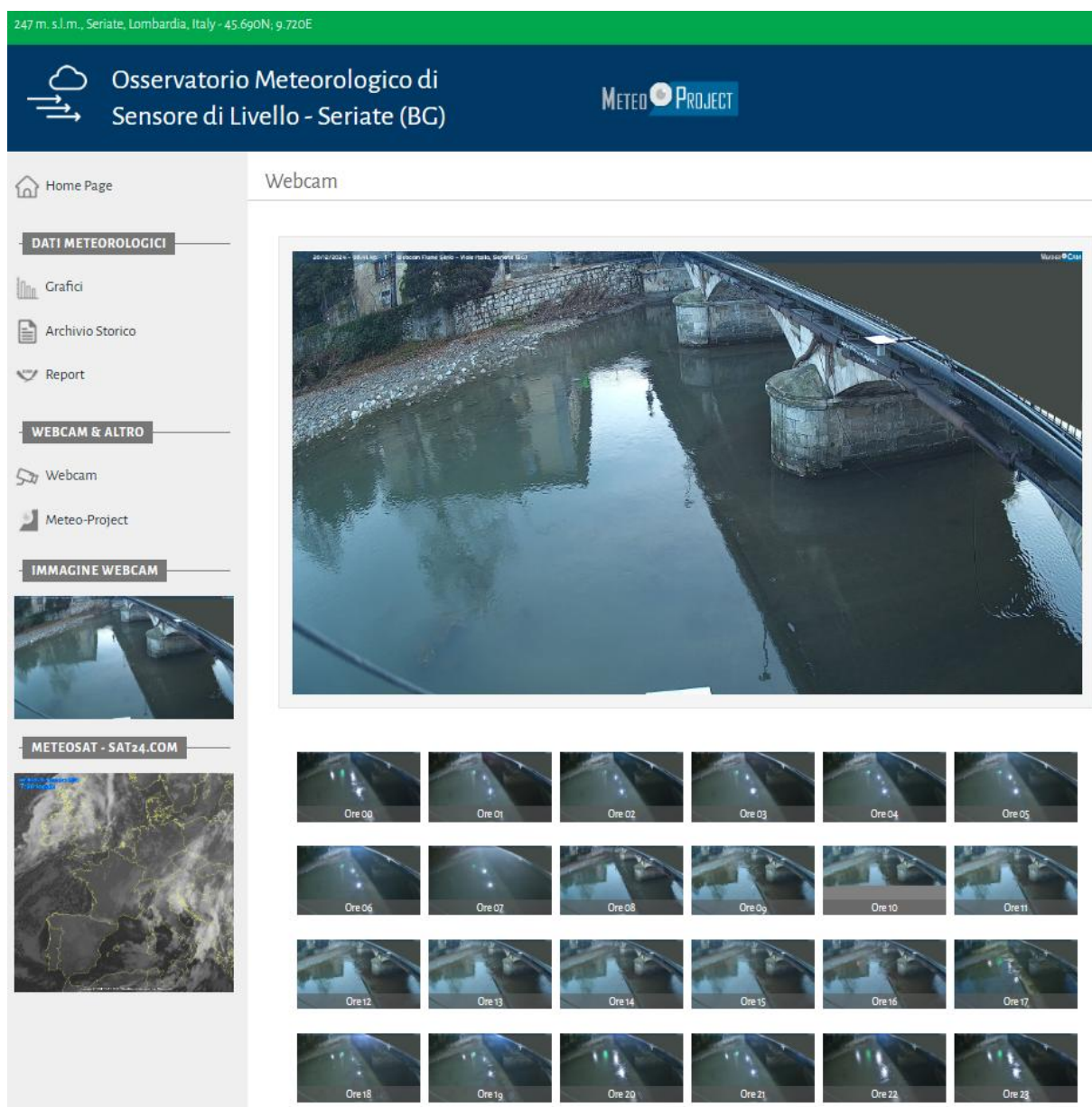


Figura 3 – Stralcio della sezione *Webcam* del sito di riferimento

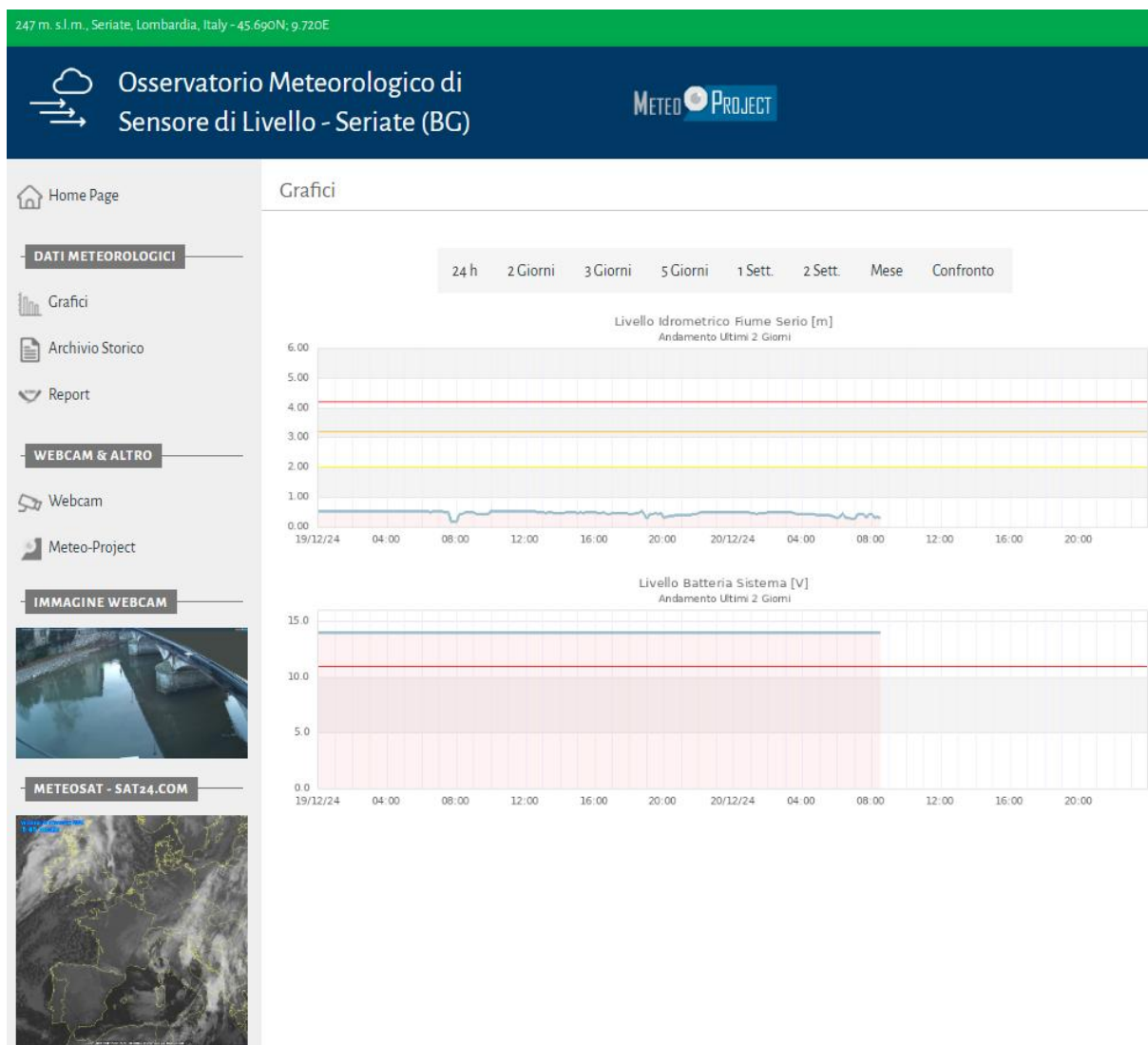
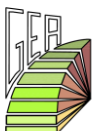


Figura 4 - Stralcio della sezione *Grafici* del sito di riferimento. Il grafico superiore è riferito al livello idrometrico [m], in cui sono riportate le linee delle tre soglie poste a 2.00 m, 3.20 m e 4.20 m; mentre il grafico inferiore è riferito al livello di batteria del sistema [V]

5 FASI OPERATIVE GENERALI

Nelle pagine seguenti vengono descritte le azioni operative che l'Unità di Crisi Locale deve attivare in corrispondenza di fasi di allertamento specifiche o comunque in caso di fenomeno/evento idraulico.

È importante sottolineare che le fasi operative non sono vincolate a singoli scenari di rischio locale, ma sono valedoli su tutto il territorio per qualsiasi casistica legata all'esondazione del Serio.





| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|---|--------------------------------|
| | | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | | | | | | |
| Al ricevimento dell'allerta di Protezione Civile (non è detto che il fenomeno meteo sia già in corso) | Attivare la fase di Attenzione | Adotta tutti i provvedimenti necessari a garantire l'incolumità dei cittadini e la salvaguardia pubblica e privata | | | | | |
| Prima possibile | | Si consulta con le strutture Operative locali di protezione civile (singoli referenti dell'UCL/COC, ecc.) per la valutazione dell'approssimarsi e/o evoluzione del fenomeno meteo sul territorio comunale Attiva le prime misure di contrasto non strutturali a scopo precauzionale come l'informazione alla popolazione Valuta se attivare il sistema di comunicazione ALERT SYSTEM | Utilizza gli strumenti comunicativi disponibili per avvisare la popolazione (ad es. aggiorna il pannello informativo comunale, la pagina web comunale, ecc...) Valuta se attivare il sistema di comunicazione ALERT SYSTEM Verifica i sistemi di comunicazione interni al comune e con enti esterni in particolare quelli preposti al monitoraggio Verifica l'eventuale emissione di aggiornamenti delle allerte di Protezione Civile Pianifica azioni di monitoraggio e sorveglianza dei fenomeni potenzialmente pericolosi da attivare in modo crescente in funzione dell'evoluzione del fenomeno meteo | Verifica la disponibilità di personale, materiali e mezzi per eventuali interventi di emergenza | Con il gruppo di polizia locale, coadiuva il RPC nella valutazione dell'approssimarsi e/o evoluzione del fenomeno meteo Mantiene i contatti operativi con le forze istituzionali presenti sul territorio (Polizia statale, Carabinieri, VVFF, ecc...) | Attiva gli addetti disponibili, per la valutazione dell'approssimarsi e/o evoluzione del fenomeno meteo | |
| Ogni ora (o ogni quanto ritenuto necessario in funzione dell'evoluzione dell'evento meteorico) | | | Monitora l'approssimarsi e/o evoluzione del fenomeno meteo per la verifica del superamento delle soglie strumentali mediante l'analisi dei dati provenienti dalle reti di monitoraggio meteorologico e idro-pluviometrico, utilizzando anche strumenti digitali (es. portale web Arpa Lombardia, TV, ecc...) Informa e si consulta con il sindaco sugli esiti delle verifiche svolte tramite strumenti informatici | | | | |
| Una volta effettuata la valutazione | Valutazione dell'approssimarsi e/o dell'evoluzione del fenomeno meteo sul territorio comunale e/o superamento delle soglie minime di pre-allarme regionali | | | | | | |



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|---|---|--|---|--|
| QUANDO | | AZIONE / DECISIONE | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| A seguito del risultato della valutazione | CASO 1 → | L'evento meteorico non si sta verificando | Continua la valutazione dell'approssimarsi del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | Continua la valutazione dell'approssimarsi del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | Continua la valutazione dell'approssimarsi del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | | Continua la valutazione dell'approssimarsi del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | |
| A seguito del risultato della valutazione | CASO 2 → | Fenomeno meteo in corso. Non si verifica il superamento delle soglie minime di pre-allarme e non c'è un'evoluzione significativa del fenomeno meteo | Continua la verifica del superamento delle soglie minime di pre-allarme e la valutazione dell'evoluzione del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | Continua la verifica del superamento delle soglie minime di pre-allarme e la valutazione dell'evoluzione del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | Continua la verifica del superamento delle soglie minime di pre-allarme e la valutazione dell'evoluzione del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | | Continua la verifica del superamento delle soglie minime di pre-allarme e la valutazione dell'evoluzione del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | |
| A seguito del risultato della valutazione | CASO 3 → | Fenomeno meteo in corso. Verifica del superamento delle soglie minime di pre-allarme regionali e/o evoluzione significativa del fenomeno meteo | Attiva la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Pre-allarme |
| Alla ricezione dell'avviso di revoca di criticità regionale con ritorno alla condizione di criticità assente e/o decorsi i tempi previsti nella comunicazione o avviso di criticità | Ritorno alle condizioni di normalità | | Dispone il ritorno alle condizioni di normalità | | | | | |



| | | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (<u>UCL</u>) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO “ <u>AUGUSTUS</u> ” | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|--|--|---|
| | | | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL’ORDINE |
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| | | | | provenienti dalle reti di monitoraggio meteorologico e idro-pluviometrico, utilizzando anche strumenti digitali (es. portale web Arpa Lombardia, TV, ecc...) Informa e si consulta con il sindaco sugli esiti delle verifiche svolte (sia tramite strumenti informatici sia direttamente in campo) | | | | |
| Una volta effettuata la valutazione | Valutazione dell'approssimarsi e/o dell'evoluzione del fenomeno meteo sul territorio comunale e/o superamento delle soglie minime di allarme regionali | | | | | | | |
| A seguito del risultato della valutazione (solo se del caso) | CASO 1 → | L'evento meteorico non si sta verificando | Continua la valutazione dell' <u>approssimarsi</u> del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | Continua la valutazione dell' <u>approssimarsi</u> del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | Continua la valutazione dell' <u>approssimarsi</u> del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | | Continua la valutazione dell' <u>approssimarsi</u> del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | |
| A seguito del risultato della valutazione (solo se del caso) | CASO 2 → | Fenomeno meteo in corso. Fenomeno poco intenso | Continua la valutazione dell' <u>evoluzione</u> del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | Continua la valutazione dell' <u>evoluzione</u> del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | Continua la valutazione dell' <u>evoluzione</u> del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | | Continua la valutazione dell' <u>evoluzione</u> del fenomeno meteo in attesa del ritorno alle condizioni di normalità (decorsi i tempi previsti nell'allerta di Protezione Civile) | |
| A seguito del risultato della valutazione (solo se del caso) | CASO 3 → | Fenomeno meteo in corso. Fenomeno intenso ma senza il superamento delle soglie minime di allarme e senza evoluzioni significative del fenomeno meteo | Informa gli enti superiori delle evoluzioni degli eventi Valuta la necessità di attivare, anche parzialmente, la UCL/COC e ne comunica l'eventuale apertura alla Prefettura | Si attiva per il monitoraggio e vigilanza a vista dei <u>punti critici prestabiliti</u> e di ricognizione del territorio verificando la presenza di situazioni anomale (ostacoli al deflusso delle acque, ecc...) | Allerta le aziende erogatrici dei servizi essenziali, i responsabili delle strutture operative e delle ditte preposte agli interventi di somma urgenza a disposizione del comune | Provvede al controllo della situazione sul territorio Si attiva per il monitoraggio e vigilanza a vista dei punti critici prestabiliti e di ricognizione del territorio verificando la presenza di situazioni anomale (ostacoli al deflusso delle acque, ecc...) Valuta se stabilire un rafforzamento dei turni nel periodo indicato nell'allerta di Protezione Civile | Attiva gli addetti al monitoraggio e vigilanza a vista dei punti critici prestabiliti e di ricognizione del territorio verificando la presenza di situazioni anomale (ostacoli al deflusso delle acque, ecc...) Avvisa gli altri membri del gruppo comunale di protezione civile e li dispone sul territorio per collaborare alle operazioni di controllo | Partecipa alle operazioni di controllo del territorio |
| A seguito del risultato della valutazione (solo se del caso) | CASO 4 → | Fenomeno meteo intenso con il superamento delle soglie minime di allarme e/o evoluzioni significative del fenomeno meteo | Attiva la fase di Allarme Alla ricezione dell'avviso da parte del RPC del superamento delle soglie individuate (oggettive o soggettive), si consulta con lo stesso e con gli altri componenti dell'UCL/COC e comunica agli enti preposti alla gestione delle emergenze ed alla sala operativa regionale di protezione civile via posta elettronica ordinaria o certificata le | Vedi le procedure per la fase di Allarme | Vedi le procedure per la fase di Allarme | Vedi le procedure per la fase di Allarme | Vedi le procedure per la fase di Allarme | Vedi le procedure per la fase di Allarme |



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--|--|---|--|---|
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| | | | situazioni che comportano rischi per la popolazione, indicando: <ul style="list-style-type: none">le aree potenzialmente coinvolte e il relativo livello di rischio,le azioni già intraprese per fronteggiare l'emergenza, allo scopo di assicurare il coordinamento delle forze a livello provinciale/regionale. | | | | |
| Alla ricezione dell'avviso di revoca di criticità regionale con passaggio ad una condizione di criticità ordinaria | Attivare la fase di Attenzione | Attiva la fase di Attenzione | Vedi le procedure per la fase di Attenzione | Vedi le procedure per la fase di Attenzione | Vedi le procedure per la fase di Attenzione | Vedi le procedure per la fase di Attenzione | Vedi le procedure per la fase di Attenzione |
| Alla ricezione dell'avviso di revoca di criticità regionale con ritorno alla condizione di criticità assente In caso non si sia ricevuto l'avviso di criticità regionale, alla decisione dell'UCL della cessazione delle condizioni di criticità | Ritorno alle condizioni di normalità | Dispone il ritorno alle condizioni di normalità | | | | | |

(*) VERIFICHE E AVVISI SPECIFICI

Verificare e avvisare le imprese con cantieri mobili in aree a rischio e in particolare quelle che stanno svolgendo lavori in alveo.

Verificare la presenza di campi scout, campeggiatori isolati, gite scolastiche e simili in zone potenzialmente a rischio ed eventualmente provvedere a predisporre un contatto diretto e continuo (ad es. walkie-talkie).



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|---|-----------------------------|--|---|---|--|--|---|
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| <p>$t_{\text{inizio fase}} = t_0$</p> <p>1) Al ricevimento dell'allerta di Protezione Civile (non è detto che il fenomeno meteo sia già in corso)</p> <p>2) A seguito dell'evoluzione del fenomeno dalla fase di Pre-allarme e/o del superamento delle soglie di pre-allarme (il fenomeno meteo è già in corso)</p> <p>3) A seguito di osservazioni provenienti dal territorio, siano esse di carattere strumentale e/o meramente osservativo di presidio (il fenomeno meteo è già in corso)</p> | Attivare la fase di Allarme | <p>Adotta tutti i provvedimenti necessari a garantire l'incolumità dei cittadini e la salvaguardia pubblica e privata</p> <p>Coordina l'attività delle 9 funzioni di supporto (Metodo Augustus)</p> | | | | | |
| Prima possibile | | <p>Attiva il centro di coordinamento locale (UCL/COC), se non già attivato precedentemente</p> <p>Comunica l'attivazione del UCL/COC alla Prefettura</p> <p>Attiva misure di contrasto non strutturali come l'informazione alla popolazione disponendo l'emissione di comunicati di informazione ai media locali e alla cittadinanza della situazione</p> <p>Valuta se attivare il sistema di comunicazione ALERT SYSTEM</p> | <p>Utilizza gli strumenti comunicativi disponibili per avvisare tutta la popolazione (ad es. aggiorna il pannello informativo comunale, la pagina web comunale, ecc...)</p> <p>Verifica i sistemi di comunicazione interni al comune e con enti esterni in particolare quelli preposti al monitoraggio</p> <p>Valuta se attivare il sistema di comunicazione ALERT SYSTEM</p> <p>Coordina e partecipa alle operazioni di monitoraggio in campo per la valutazione dell'approssimarsi e/o evoluzione del fenomeno meteo sul territorio comunale</p> <p>Informa e si consulta con il sindaco sugli esiti delle verifiche svolte (sia tramite strumenti informatici sia direttamente in campo)</p> <p>Si attiva per il monitoraggio e vigilanza a vista dei punti critici prestabiliti e di ricognizione del territorio verificando la presenza di situazioni anomale (ostacoli al deflusso delle acque, ecc...)</p> | <p>Verifica la disponibilità di personale, materiali e mezzi per eventuali interventi di emergenza</p> <p>Allerta le aziende erogatrici dei servizi essenziali, i responsabili delle strutture operative e delle ditte preposte agli interventi di somma urgenza a disposizione del comune assicurandosi che possano effettuare un eventuale pronto intervento</p> <p>Valuta la presenza di situazioni specifiche potenzialmente a rischio sul territorio (*)</p> | <p>Dà supporto al tecnico comunale all'allertamento di tutta la popolazione con i mezzi a sua disposizione</p> <p>Con il gruppo di polizia locale, coadiuva il RPC nella valutazione dell'approssimarsi e/o evoluzione del fenomeno meteo</p> <p>Mantiene i contatti operativi con le forze istituzionali presenti sul territorio (Polizia statale, Carabinieri, VVFF, ecc...)</p> <p>Provvede al controllo della situazione sul territorio</p> <p>Si attiva per il monitoraggio e vigilanza a vista dei punti critici prestabiliti e di ricognizione del territorio verificando la presenza di situazioni anomale (ostacoli al deflusso delle acque, ecc...)</p> <p>Valuta se stabilire un rafforzamento dei turni nel periodo indicato nell'allerta di Protezione Civile</p> | <p>Attiva gli addetti disponibili, per la valutazione dell'approssimarsi e/o evoluzione del fenomeno meteo</p> <p>Attiva gli addetti al monitoraggio e vigilanza a vista dei punti critici prestabiliti e di ricognizione del territorio verificando la presenza di situazioni anomale (ostacoli al deflusso delle acque, ecc...)</p> <p>Avvisa gli altri membri del gruppo comunale di protezione civile e li dispone sul territorio per collaborare alle operazioni di controllo</p> | Partecipa alle operazioni di controllo del territorio |
| Entro le prime 2 ore da t_0 o comunque il prima possibile | | Dispone che vengano allertati la popolazione, le aziende, le strutture presenti in aree a pericolosità molto elevata (vedi scenari di rischio), preannunciando la possibile | <p>Coordina la verifica delle aree di attesa</p> <p>Dà supporto al sindaco nella preallerta delle aree di ricovero e nella verifica delle strutture vulnerabili</p> | Dà supporto al sindaco nella preallerta delle aree di ricovero e nella verifica delle strutture vulnerabili | Dà supporto al sindaco all'allertamento della popolazione, delle aziende, delle strutture presenti in aree a pericolosità molto elevata, con i mezzi a sua disposizione | | |



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|---|
| | | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| | | evacuazione in caso di evoluzione negativa dei fenomeni Verifica lo stato delle aree di attesa e individua, di concerto con il RPC, quali attivare Preallerta le aree di ricovero e ne verifica la disponibilità all'accoglienza Valuta l'evacuazione preventiva delle strutture più vulnerabili per il tipo di rischio considerato Valuta se disporre l'annullamento di eventuali manifestazioni che comportino un'elevata concentrazione di popolazione Valuta la necessità di disporre la chiusura delle scuole Valuta l'eventuale chiusura di alcune strade comunali ed eventualmente richiede la chiusura delle strade provinciali e statali all'ANAS e alla Provincia Dopo aver valutato le condizioni meteo e i relativi effetti al suolo in aree limitrofe al territorio comunale (eventi già verificati), dopo essersi confrontato con i componenti del UCL/COC, valuta se disporre l'eventuale evacuazione preventiva degli edifici a rischio e ne coordina le attività | | | | | |
| Da t ₀ in modo continuativo | | Mantiene i contatti con la sala operativa regionale di Protezione Civile, con la Prefettura e con la Provincia per informarli sull'evoluzione dei fenomeni e sulle iniziative intraprese | | | Continua a coordinare il monitoraggio e vigilanza a vista dei punti critici prestabiliti e di ricognizione del territorio verificando la presenza di situazioni anomale (ostacoli al deflusso delle acque, ecc...) | Mantiene attivi gli addetti disponibili, per la valutazione dell'approssimarsi e/o evoluzione del fenomeno meteo | Partecipa alle operazioni di controllo del territorio |
| Da t ₀ ogni mezz'ora (o ogni quanto ritenuto necessario in funzione dell'evoluzione dell'evento meteorico) | | | Monitora e analizza i dati provenienti dalle reti di monitoraggio meteorologico e idro-pluviometrico utilizzando anche strumenti digitali (es. portale web Arpa Lombardia, TV, ecc...) Informa e si consulta con il sindaco sugli esiti delle verifiche svolte (sia tramite strumenti informatici sia direttamente in campo) | | | | |



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| Una volta effettuata la valutazione | Valutazione dei punti critici prestabiliti e di ricognizione e/o altri punti generici del territorio comunale | | | | | | |
| A seguito del risultato della valutazione (solo se del caso) | CASO 1 → Verifica negativa | Continua la valutazione dell'evoluzione del fenomeno meteo in attesa della revoca dell'allarme o il ritorno alle condizioni di normalità | Continua la valutazione dell'evoluzione del fenomeno meteo in attesa della revoca dell'allarme o il ritorno alle condizioni di normalità disposto dal sindaco | Continua la valutazione dell'evoluzione del fenomeno meteo in attesa della revoca dell'allarme o il ritorno alle condizioni di normalità disposto dal sindaco | | Continua la valutazione dell'evoluzione del fenomeno meteo in attesa della revoca dell'allarme o il ritorno alle condizioni di normalità disposto dal sindaco | |
| A seguito del risultato della valutazione (solo se del caso) | CASO 2 → In uno o più punti/aree del territorio si verificano le prime avvisaglie di di situazioni di pericolo concreto | Attiva la fase di Emergenza (caso A) Informa gli enti superiori delle evoluzioni degli eventi Alla ricezione dell'avviso di "aumento di pericolosità", si consulta con i componenti dell'UCL/COC e comunica agli enti preposti alla gestione delle emergenze ed alla sala operativa regionale di protezione civile via posta elettronica ordinaria o certificata le situazioni che comportano rischi per la popolazione, indicando: <ul style="list-style-type: none">le aree potenzialmente coinvolte e il relativo livello di rischio,le azioni già intraprese per fronteggiare l'emergenza, allo scopo di assicurare il coordinamento delle forze a livello provinciale/regionale. | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso A) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso A) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso A) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso A) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso A) |
| | CASO 3 → In uno o più punti/aree del territorio si verificano fenomeni esondativi, allagamenti estesi, fenomeni franosi di sponda e simili | Attiva la fase di Emergenza (caso B) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso B) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso B) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso B) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso B) | Vedi procedure per la fase di Emergenza (caso B) |
| Alla ricezione dell'avviso di revoca di criticità regionale con passaggio ad una condizione di criticità ordinaria/moderata | Attivare la fase di Attenzione/fase di Pre-allarme | Attiva la fase di Attenzione/fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Attenzione/ procedure per la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Attenzione/ procedure per la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Attenzione/ procedure per la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Attenzione/ procedure per la fase di Pre-allarme | Vedi le procedure per la fase di Attenzione/ procedure per la fase di Pre-allarme |



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|--|------------------------------|--|-----------------------------------|
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| | | | | | | | |
| Alla ricezione dell'avviso di revoca di criticità regionale con ritorno alla condizione di criticità assente In caso non si sia ricevuto l'avviso di criticità regionale, alla decisione dell'UCL della cessazione delle condizioni di criticità | Ritorno alle condizioni di normalità | Dispone il ritorno alle condizioni di normalità | | | | | |

(*) VERIFICHE E AVVISI SPECIFICI

Verificare e avvisare le imprese con cantieri mobili in aree a rischio e in particolare quelle che stanno svolgendo lavori in alveo.

Verificare la presenza di campi scout, campeggiatori isolati, gite scolastiche e simili in zone potenzialmente a rischio ed eventualmente provvedere a predisporre un contatto diretto e continuo (ad es. walkie-talkie).



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|--|-------------------------------|--|---|---|--|---|--|
| | | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | | | | | | |
| (CASO A) In uno o più punti/aree del territorio si verificano le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto (inizio tracimazione dell'acqua) | Attivare la fase di Emergenza | Adotta tutti i provvedimenti necessari a garantire l'incolumità dei cittadini e la salvaguardia pubblica e privata Coordina l'attività delle 9 funzioni di supporto (Metodo Augustus) | | | | | |
| Immediatamente | | Informa gli enti superiori delle evoluzioni degli eventi, mantenendo costantemente i contatti con la sala operativa regionale di Protezione Civile, con la Prefettura e con la Provincia per informarli sull'evoluzione dei fenomeni e sulle iniziative intraprese Si consulta costantemente con i componenti dell'UCL/COC sull'evoluzione degli eventi Attiva misure di contrasto non strutturali come l'informazione alla popolazione disponendo l'emissione di comunicati di informazione ai media locali e alla cittadinanza della situazione Valuta se attivare il sistema di comunicazione ALERT SYSTEM Dispone l'evacuazione delle strutture potenzialmente a rischio Attiva le aree di attesa precedentemente individuate Attiva le aree di ricovero precedentemente individuate Valuta se l'emergenza è superabile con le sue strutture a disposizione. In caso negativo, richiede l'intervento della Prefettura/Provincia (secondo le competenze) | Utilizza gli strumenti comunicativi disponibili per avvisare tutta la popolazione (ad es. aggiorna il pannello informativo comunale, la pagina web comunale, ecc...) Valuta se attivare il sistema di comunicazione ALERT SYSTEM Coordina e partecipa alle operazioni di monitoraggio in campo nei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto Si consulta costantemente con il sindaco sull'evoluzione degli eventi Si adopera, attraverso strutture tecniche del Comune, ditte esterne o richiedendo il supporto dei VV.FF, per la messa preventiva in sicurezza delle situazioni problematiche riscontrate negli specifici punti/aree critiche Dà supporto al sindaco nell'attivazione delle aree di attesa e delle aree di ricovero precedentemente individuate | Assegna mezzi e materiali agli operatori per intervenire Mantiene contatti con le aziende erogatrici dei servizi essenziali, i responsabili delle strutture operative e delle ditte preposte agli interventi di somma urgenza a disposizione del comune assicurandosi che possano effettuare un eventuale pronto intervento Dà supporto al sindaco nell'attivazione delle aree di attesa e delle aree di ricovero precedentemente individuate | Mantiene i contatti operativi con le forze istituzionali presenti sul territorio (Polizia statale, Carabinieri, VV.FF, ecc...) Mantiene attivo il monitoraggio a vista nei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto Dirige le operazioni di evacuazione delle strutture potenzialmente a rischio Predispone un piano viario alternativo al normale transito stradale, evitando in tal modo situazioni di blocco del traffico nei punti/aree dove è in corso l'emergenza Fa istituire cancelli/posti di blocco stradale in prossimità dei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto Stabilisce le zone e i limiti entro i quali deve essere attuato lo sbarramento delle vie di accesso e la viabilità alternativa nei punti/aree dove è in corso l'emergenza Si occupa di fornire ai cittadini le informazioni sulla fase in corso e sui comportamenti di autoprotezione e predispone l'attuazione delle procedure per la comunicazione alla popolazione dell'emergenza in corso Predispone gli uomini per mantenere l'ordine pubblico nelle aree di emergenza Predispone ed effettua il posizionamento degli uomini e dei mezzi per l'eventuale trasporto della popolazione nelle aree di ricovero | Mantiene attivi gli addetti al monitoraggio a vista nei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto Attiva, se necessario, altri membri del gruppo comunale di protezione civile e li dispone sul territorio per collaborare alle operazioni di controllo e monitoraggio Organizza ed invia uomini, mezzi e materiali nei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto | Collabora nelle operazioni di evacuazione Mantiene l'ordine pubblico sia nei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto sia nelle aree di attesa e di ricovero Dà supporto all'istituzione di cancelli/posti di blocco stradale in prossimità dei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto |



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|--|-------------------------------|---|--|---|---|--|---|
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| | | | | | Predisporre le squadre per la vigilanza degli edifici evacuati | | |
| (CASO B) In uno o più punti/aree del territorio si verificano fenomeni esondativi, allagamenti estesi | Attivare la fase di Emergenza | Adotta tutti i provvedimenti necessari a garantire l'incolumità dei cittadini e la salvaguardia pubblica e privata Coordina l'attività delle 9 funzioni di supporto (Metodo Augustus) | | | | | |
| Immediatamente | | Informa gli enti superiori delle evoluzioni degli eventi, mantenendo costantemente i contatti con la sala operativa regionale di Protezione Civile, con la Prefettura e con la Provincia per informarli sull'evoluzione dei fenomeni e sulle iniziative intraprese Si consulta costantemente con i componenti dell'UCL/COC sull'evoluzione degli eventi Attiva misure di contrasto non strutturali come l'informazione alla popolazione disponendo l'emissione di comunicati di informazione ai media locali e alla cittadinanza della situazione Dispone l'evacuazione delle strutture potenzialmente a rischio o già colpite Attiva le aree di attesa precedentemente individuate Attiva le aree di ricovero precedentemente individuate Valuta se l'emergenza è superabile con le sue strutture a disposizione. In caso negativo, richiede l'intervento della Prefettura/Provincia (secondo le competenze) Dispone le operazioni di soccorso alle aree colpite e la chiusura dei cancelli sulla viabilità | Si consulta costantemente con il sindaco sull'evoluzione degli eventi Dà supporto al sindaco nell'attivazione delle aree di attesa e delle aree di ricovero precedentemente individuate Supporta il sindaco nella gestione dell'emergenza Coordina le attività di soccorso Censisce la popolazione colpita e coordina le attività per un suo eventuale collocamento nelle aree di ricovero | Utilizza gli strumenti comunicativi disponibili per avvisare tutta la popolazione (ad es. aggiorna il pannello informativo comunale, la pagina web comunale, ecc...) Dà supporto al sindaco nell'attivazione delle aree di attesa e delle aree di ricovero precedentemente individuate Verifica l'entità dei danni a edifici e infrastrutture Provvede alla fornitura del personale, dei materiali e dei mezzi necessari per fronteggiare l'emergenza Attiva le ditte preposte al pronto intervento, disponendo interventi di emergenza | Mantiene i contatti operativi con le forze istituzionali presenti sul territorio (Polizia statale, Carabinieri, VV.FF, ecc...) Dirige e assicura le operazioni di evacuazione delle strutture potenzialmente a rischio o già colpite durante tutto il loro svolgimento Attua un piano viario alternativo al normale transito stradale, evitando in tal modo situazioni di blocco del traffico nei punti/aree dove è in corso l'emergenza Fa istituire cancelli/posti di blocco stradale in prossimità dei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto Stabilisce le zone e i limiti entro i quali deve essere attuato lo sbarramento delle vie di accesso e la viabilità alternativa nei punti/aree dove è in corso l'emergenza Si occupa di fornire ai cittadini le informazioni sulla fase in corso e sui comportamenti di autoprotezione e predispone l'attuazione delle procedure per la comunicazione alla popolazione dell'emergenza in corso Predisporre gli uomini per mantenere l'ordine pubblico nelle aree di emergenza Predisporre ed effettua il posizionamento degli uomini e dei mezzi per l'eventuale trasporto della popolazione nelle aree di ricovero Predisporre le squadre per la vigilanza | Coordina i volontari nelle attività presso l'area di emergenza Supporta la popolazione evacuata e la accompagna nelle aree di attesa e di ricovero Attiva, se necessario, altri membri del gruppo comunale di protezione civile e li dispone sul territorio per collaborare alle operazioni di soccorso Assiste la popolazione evacuata | Collabora nelle operazioni di evacuazione Mantiene l'ordine pubblico sia nei punti/aree in emergenza sia nelle aree di attesa e di ricovero Dà supporto all'istituzione di cancelli/posti di blocco stradale in prossimità dei punti/aree critiche in cui si sono verificate le prime avvisaglie di situazioni di pericolo concreto |



| | | FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS" | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|--|---|--|-----------------------------------|
| QUANDO | AZIONE / DECISIONE | SINDACO | RPC | TECNICO COMUNALE | COMANDANTE POLIZIA LOCALE | RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE | RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE |
| | | | 1.Tecnici scientifici-pianificazione | 2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose | 7.Strutture operative locali | 3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione | 7.Strutture operative locali |
| | | | | | degli edifici evacuati | | |
| Alla decisione dell'UCL della cessazione delle condizioni di emergenza | Ritorno alle condizioni di normalità | Dispone il ritorno alle condizioni di normalità Dispone il rientro della popolazione evacuata | Richiama gli uomini dislocati sul territorio Coordina il rientro della popolazione | | Coordina il controllo della viabilità Mantiene l'ordine pubblico | Assiste la popolazione | |

6 SCENARI DI RISCHIO LOCALE

Nelle pagine seguenti vengono descritti gli specifici scenari di rischio, che consistono in eventi locali legati a situazioni di criticità note e di più probabile accadimento.

Mentre le Fasi Operative **di cui al capitolo precedente** servono ad indirizzare le azioni dell'Unità di Crisi Locale in modo generale e per qualsiasi evento o fenomeno che si verifichi entro il territorio comunale, gli scenari costituiscono casi più specifici e localizzati di applicazione delle fasi stesse, e sono comprensivi dei punti di monitoraggio stabiliti per i fenomeni previsti o in atto.

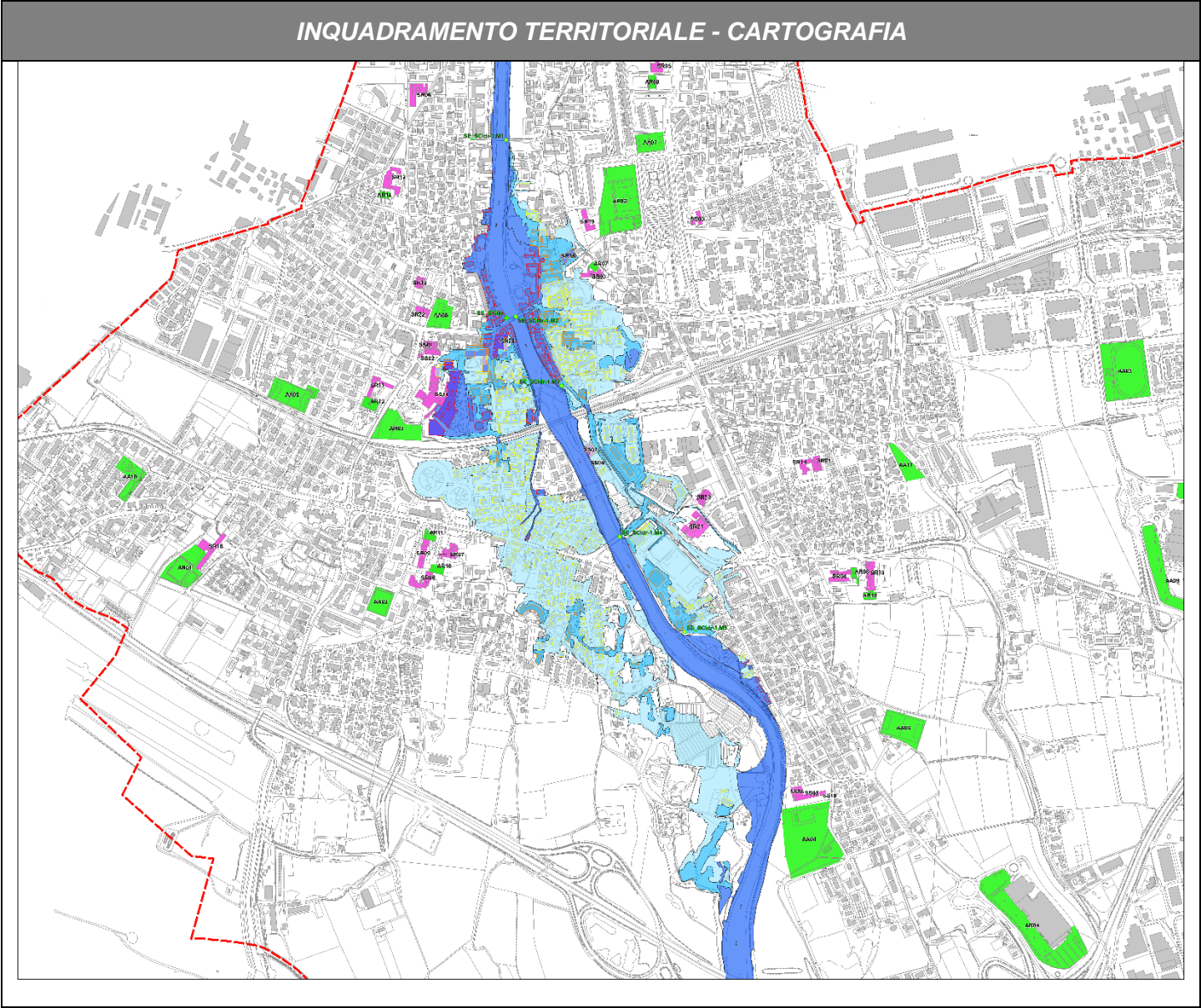
È dunque bene ribadire che gli scenari di rischio non costituiscono assolutamente gli unici eventi o fenomeni di possibile accadimento sul territorio comunale, ma descrivono semplicemente alcune situazioni specifiche più probabili, storicamente note e/o di maggiore importanza. Altri fenomeni, anche molto diversi e/o lontani da quelli delineati negli scenari, possono comunque verificarsi e dovranno essere affrontati proprio tramite le Fasi Operative **di cui al capitolo precedente**.

Lo scenario idraulico è il seguente:

- SE_SCidr-1: Esondazione del Fiume Serio



| | | |
|------------|-------------------------|-------------|
| SE_SCidr-1 | RISCHIO IDRAULICO | Rev0 |
| | Esondazione Fiume Serio | Maggio 2025 |



| PUNTI DI MONITORAGGIO | |
|-----------------------|--|
| SE_SCidr-1.M1 | Ponte di Via Cerioli |
| SE_SCidr-1.M2 | Ponte di Via Italia |
| SE_SCidr-1.M3 | Traversa da Via Decò e Canetta |
| SE_SCidr-1.M4 | Ponte di Corso Roma |
| SE_SCidr-1.M5 | Argine sinistro in Via Restelli |
| SE_ST-idr | Stazione di monitoraggio livello idrometrico |

| DESCRIZIONE SINTETICA E AREE INTERESSATE DALL'EVENTO ATTESO |
|---|
| <p>La principale criticità idraulica si osserva in corrispondenza del ponte di via Italia ove, il rigurgito prodotto dallo stesso, induce innalzamenti dei livelli idrici a monte della struttura che determinano allagamenti sia di natura diretta che indiretta.</p> <p>Gli <i>allagamenti di natura diretta</i> (che si verificano per manifesta insufficienza dell'argine/ muro di sponda) interessano le aree contenute tra le vie Venezian, via Cerioli ed il fiume Serio e, a valle dell'abitato, possono verificarsi esondazioni lungo la via Decò e Canetta e più a sud, all'altezza delle serre, su entrambi i lati. Tali allagamenti sono riconducibili ad eventi di piena frequenti.</p> <p>Gli <i>allagamenti di natura indiretta</i> (che si verificano per insufficienza della luce del ponte di via Italia) coinvolgono prevalentemente il nucleo storico a sud del ponte di via Italia interessando, in sponda sinistra, quasi la totalità dell'urbanizzato, ed in particolare via Italia, via Dante, raggiungendo poi Piazzale dei Caduti, via Decò e Canetta; in sponda destra via Battisti costituisce la via preferenziale di scorrimento delle acque di allagamento indiretto, ma le acque si estendono anche oltre l'asse di via Battisti interessando gli isolati fino a raggiungere ed accumularsi nella zona dell'ospedale. Questa zona rappresenta un forte elemento di criticità dal momento che sul perimetro dell'edificio è presente un'ampia zona posta a quote più depresse, principalmente adibita a parcheggio, ed è proprio in questa porzione che buona parte delle acque esondate tendono ad accumularsi.</p> <p>Anche i territori a Sud della linea ferroviaria Bergamo-Brescia risultano interessati da allagamento per propagazione dei volumi esondati attraverso i due sottopassi ferroviari, i quali traducono acqua verso valle in ingente quantità. Le acque finiscono quindi per distribuirsi sul territorio in funzione delle pendenze locali, ma sempre secondo la via preferenziale di scorrimento in direzione Sud, finendo lentamente per abbandonare l'area urbana e ricongiungendosi al corso d'acqua molto più a valle.</p> <p>In rosso sono evidenziati gli edifici (abitazioni, autorimesse, capannoni, ecc.) che interferiscono, anche solo parzialmente con gli ambiti a pericolosità molto elevata.</p> <p>In arancione sono evidenziati gli edifici (abitazioni, autorimesse, capannoni, ecc.) che interferiscono, anche solo parzialmente con gli ambiti a pericolosità elevata.</p> <p>In giallo sono evidenziati gli edifici (abitazioni, autorimesse, capannoni, ecc.) che interferiscono, anche solo parzialmente con gli ambiti a pericolosità media.</p> |

| ELEMENTI INTERFERENTI CON GLI AMBITI DI PERICOLOSITÀ | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTI STIMATI | PERICOLOSITÀ MEDIA | PERICOLOSITÀ ALTA | PERICOLOSITÀ MOLTO ALTA |
| Edifici coinvolti | 489 | 178 | 160 |
| Reti e infrastrutture tecnologiche | Tutte quelle funzionali all'abitato | Tutte quelle funzionali all'abitato | Elementi occasionali |
| Strutture e superfici strategiche coinvolte | 6 | 6 | 3 |

APPLICAZIONE DELLA FASE OPERATIVA DI PRE-ALLARME

In generale:

Verificare la presenza di situazioni di ostacolo al libero deflusso delle acque, sia in alveo che in corrispondenza del ponte.

Verificare la torbidità delle acque durante il loro deflusso per valutare l'eventuale innesco di fenomeni franosi sul bacino che possono essere precursori di elevato trasporto solido in alveo.

Verificare la presenza di trasporto di materiale vegetale e/o solido durante gli eventi di piena.

Verificare l'evolversi dell'eventuale ondata di piena liquida o liquido/solida valutando il potenziale rischio di esondazione; in caso di aree con franchi di sicurezza minimi concentrare il monitoraggio visivo su tali aree a cadenze temporali inferiori.

Per il punto **SE_SCidr-1.M1** (*Ponte di Via Cerioli*):

Verificare con frequenza il livello idrometrico ed il franco idraulico delle difese spondali (con riguardo particolare verso la sponda sinistra) e dell'intradosso del ponte. Verificare che non vi siano elementi ostruenti le pile in alveo (alberi, tronchi, massi, ecc...).

Per il punto **SE_SCidr-1.M2** (*Ponte di Via Italia*):

Verificare con frequenza il livello idrometrico ed il franco idraulico delle difese spondali (con riguardo particolare verso la sponda sinistra) e dell'intradosso del ponte. Verificare che non vi siano elementi ostruenti le pile in alveo (alberi, tronchi, massi, ecc...).

Per il punto **PN_SCidr-1.M3** (*Traversa di Via Decò e Canetta*):

Verificare con frequenza il livello idrometrico ed il franco idraulico delle difese spondali. Assicurarsi dell'apertura preventiva delle paratoie della traversa. Controllare l'esistenza di materiale ostruente, quale ad esempio alberi o tronchi, che potrebbero incastrarsi a ridosso delle paratoie.

Per il punto **PN_SCidr-1.M4** (*Ponte di Corso Roma*):

Verificare con frequenza il livello idrometrico ed il franco idraulico delle difese spondali e dell'intradosso del ponte. Verificare che non vi siano elementi ostruenti le pile in alveo (alberi, tronchi, massi, ecc...).

Per il punto **PN_SCidr-1.M5** (*Argine sinistro in Via Restelli*):

Verificare con frequenza il livello idrometrico ed il franco idraulico delle difese spondali, con particolare riguardo verso la sponda sinistra. Verificare che non vi siano elementi ostruenti in alveo (alberi, tronchi, massi, ecc...).

APPLICAZIONE DELLA FASE OPERATIVA DI ALLARME

Oltre a quanto previsto nella **Fase di Preallarme**, valutare l'eventuale chiusura delle strade, e procedere, se del caso, all'allertamento della popolazione.

STAZIONE DI MONITORAGGIO IDROMETRICO SUL PONTE DI VIA ITALIA

Nel mese di dicembre 2024 è stata acquistata, da parte dell'Amministrazione Comunale di Seriate, una stazione meteorologica radar composta da:

- Sensore radar di livello idrometrico
- Webcam 24h
- Sensore radar meteorologico

La stazione è stata installata sul ponte di Via Italia ad una quota di 247 m s.l.m., punto in cui il F. Serio è esondato più volte (ultimo evento Ottobre 2024).

Per il controllo in diretta del livello idrometrico e delle condizioni meteorologiche, *MeteoProject* (*ditta produttrice*) associa ad ogni apparecchio un sito internet (Osservatorio Meteorologico di Sensore di Livello – Seriate) in cui sono visibili tutte le informazioni riguardanti la stazione, il livello idrometrico dal vivo, le previsioni meteorologiche orarie, l'immagine live della webcam, i report, i grafici del livello idrometrico e l'archivio degli eventi storici.

Link: <https://stazioni.meteoproject.it/dati/seriate/index.php>

La stazione meteorologica rileva il livello idrometrico del fiume 24 ore su 24 e, in caso di superamento dei livelli di soglia impostati, viene inviato un avviso al possessore dell'impianto. I valori di soglia sono stati configurati, sulla base degli eventi pregressi, a 2.00 m (giallo), 3.20 m (arancione) e 4.20 m (rosso), i quali sono stati associati rispettivamente alle fasi di allerta (attenzione, pre-allarme ed allarme) definite per il rischio idraulico.

APPLICAZIONE DELLA FASE OPERATIVA DI EMERGENZA

Vie di fuga: ➡

In funzione della tipologia e dell'entità dell'evento, nonché delle persone coinvolte verrà scelta la via di fuga più idonea fra quelle segnalate in cartografia.

Aree di attesa:

Le aree di attesa di riferimento per la raccolta della popolazione sono:

- Campo sportivo comunale “Gescal” – AA02
- Campo sportivo comunale “Comonte” – AA03
- Parco comunale “Oasi Verde” – AA04
- Campo sportivo comunale rugby – AA05
- Campo sportivo “Chiesa di San Giuseppe” – AA06
- Parcheggio di Via Monte Adamello – AA07
- Piazza Donatori di Sangue – AA08
- Parcheggio centro commerciale “Alle Valli” sud – AA09
- Parcheggio e parco pubblico Via Fiume Cherio – AA10
- Area verde di Via Sottoripa – AA11

Aree di ricovero:

Le aree di ricovero di riferimento per l'accoglienza della popolazione sono:

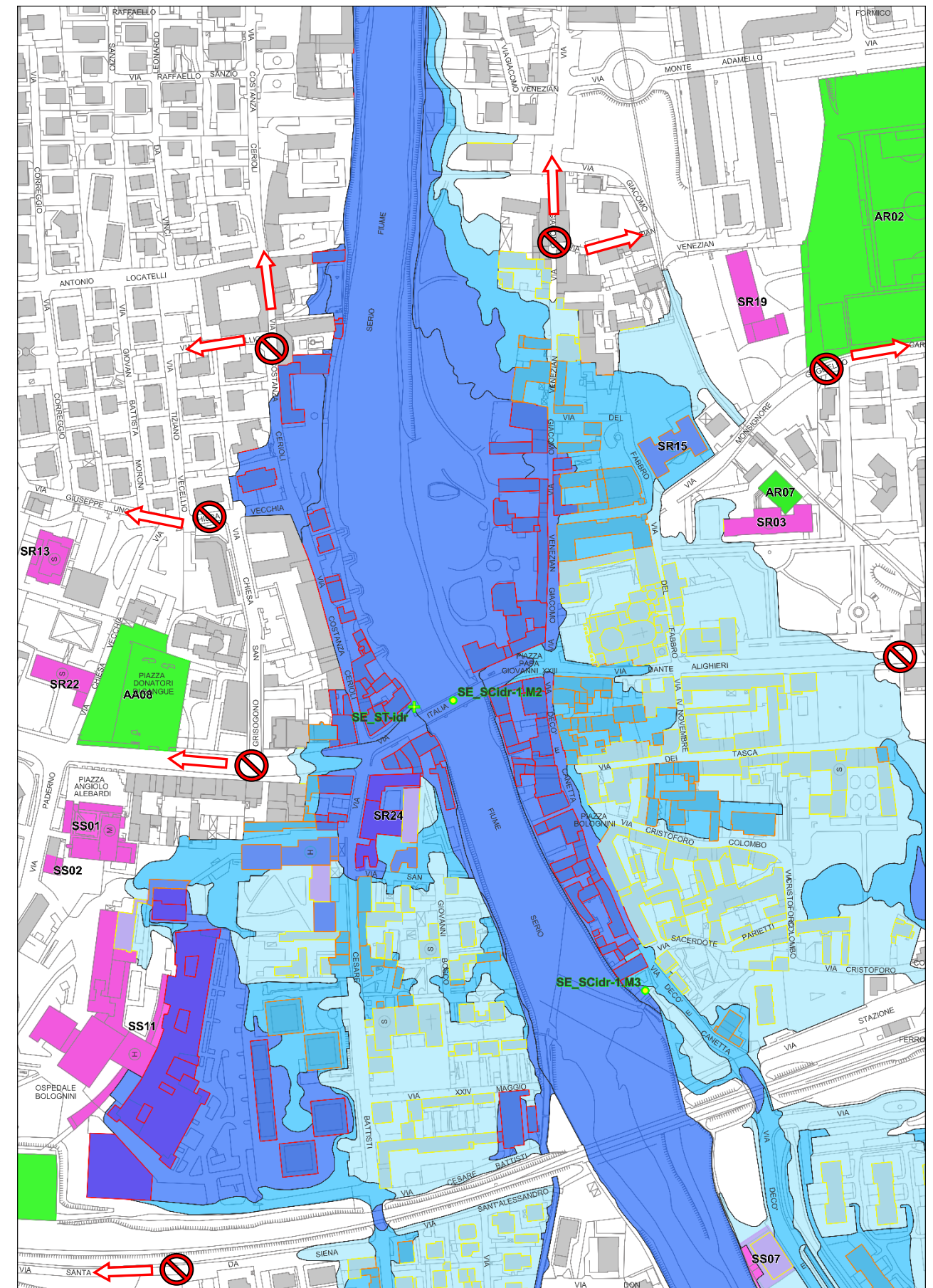
- Campi oratorio “Papa Giovanni XXIII” – AR01
- Campi oratorio “Don G. Bosco” – AR02
- Parcheggio ospedale “Bolognini” – AR03
- Parcheggio Decathlon – AR04
- Parcheggio centro commerciale “Alle Valli” nord – AR05
- Palestra scuola primaria “Donizzetti” – AR06
- Palestra scuola primaria “Battisti” – AR07
- Palestra scuola primaria “Rodari” – AR08
- Palestra scuola secondaria “Carozzi” – AR09
- Palestra scuola primaria “Cerioli” – AR10
- Palestra scuola secondaria “Moro” – AR11
- Palestra Istituto superiore “Majorana” (sede Corso Europa) – AR12
- Palestra Istituto superiore “Majorana” (sede Via Partigiani) – AR13
- Palestra scuola edile – AR14

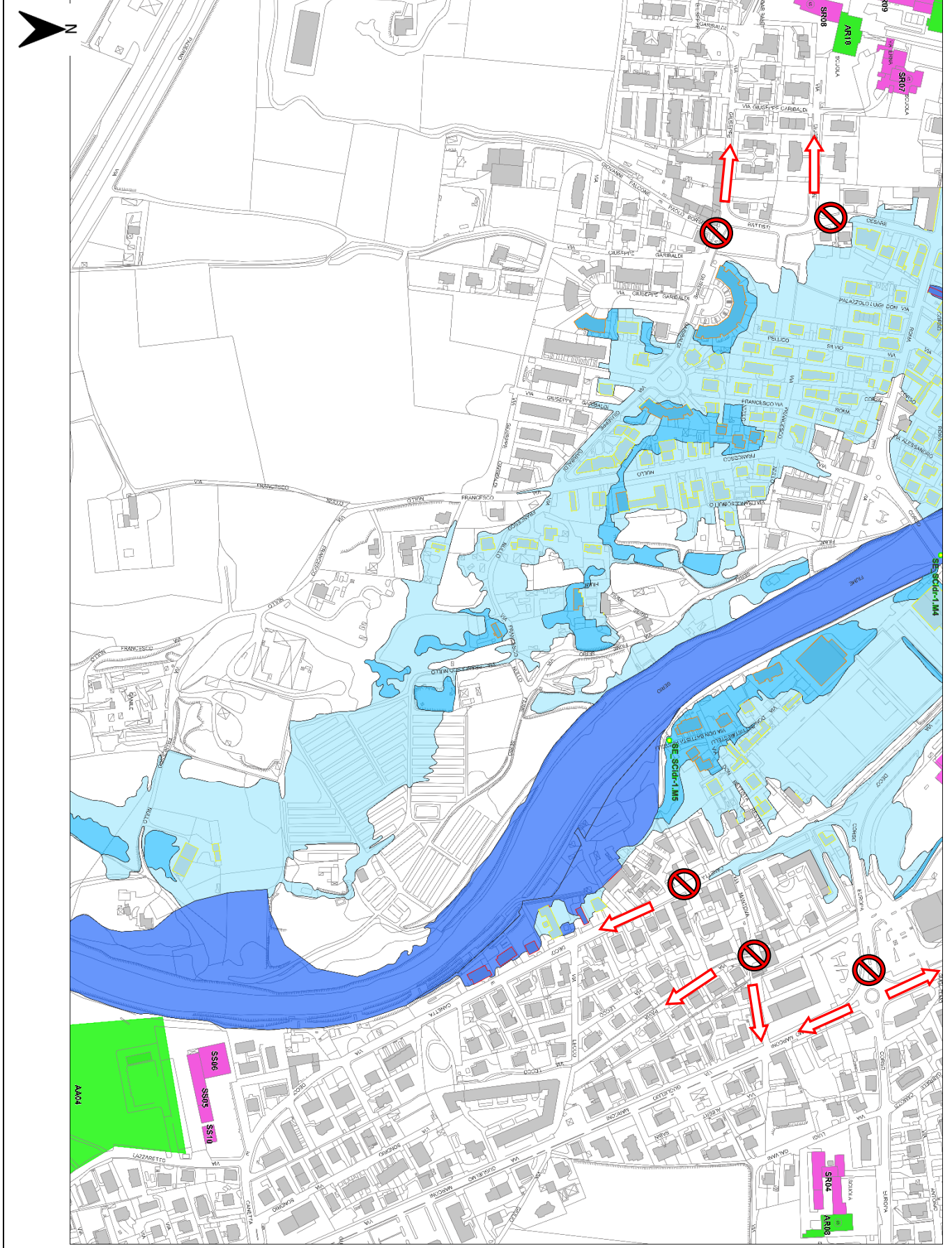
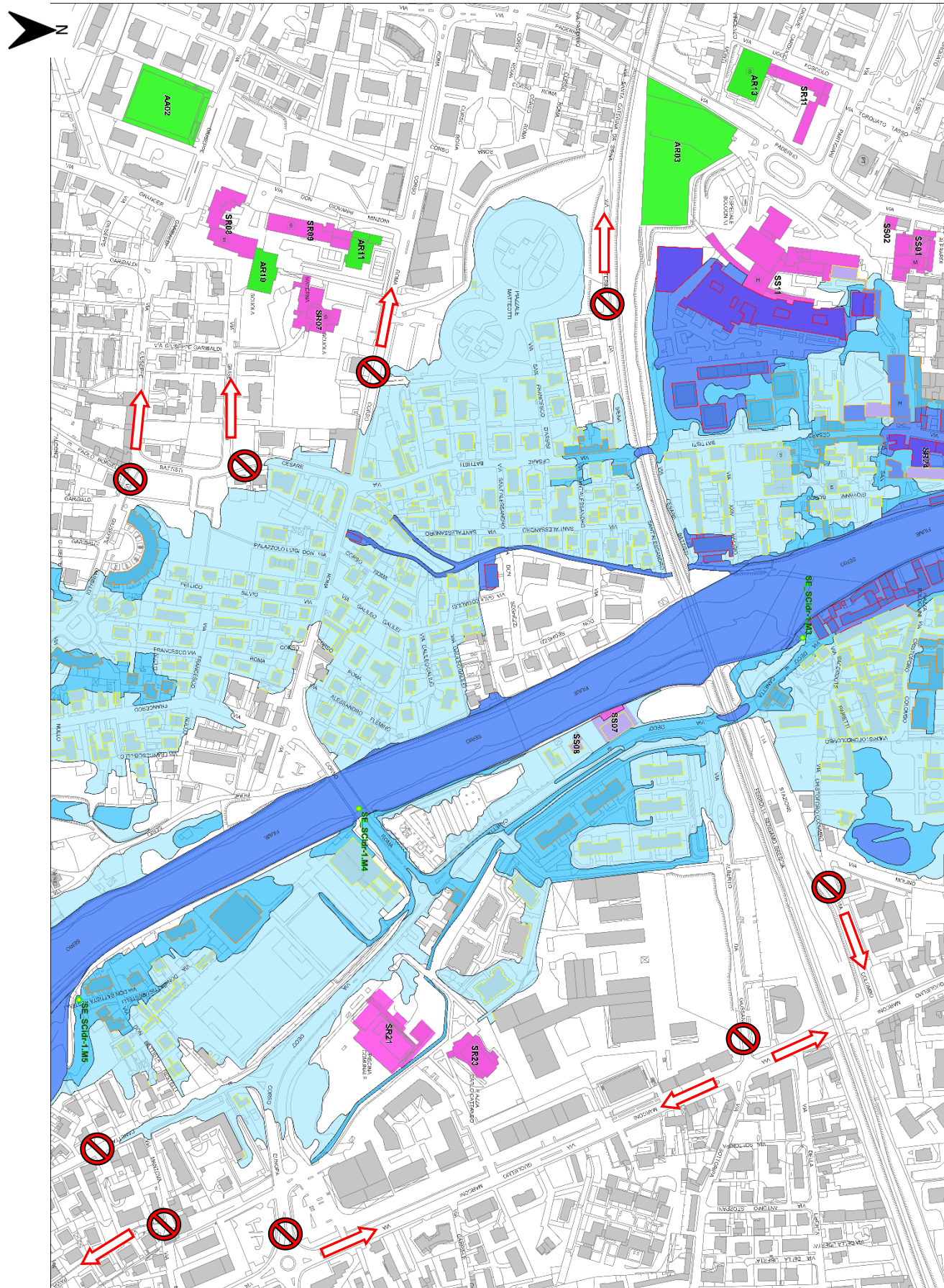
Cancelli: ⛔

Ai fini della regolazione dell'afflusso/deflusso verso l'area soggetta a rischio e per impedire il transito sui ponti che collegano il comune di Seriate dovranno essere istituiti cancelli di accesso e posti di blocco nei seguenti punti:

via Costanza Cerioli - via Chiesa Vecchia - via Italia - via Giacomo Venezian - via Monsignor Guglielmo Carozzi - via Dante Alighieri - via Santa Caterina da Siena - Corso Roma - via Cesare Battisti - via Giuseppe Garibaldi - via Cristoforo Colombo - Corso Europa - via Mantova - via Decò e Canetta

CARTOGRAFIA





7 MANUALE DI COMPORTAMENTO

Nelle pagine seguenti sono riportati alcuni consigli utili per fronteggiare, a livello pratico, il rischio idraulico.





IN CASO DI INONDAZIONE O ALLAGAMENTO

- Allontanatevi in fretta dalle zone alluvionate.
- Non avvicinatevi alle rive dei corsi d'acqua, a terrapieni, argini o ponti che potrebbero crollare.
- Se possibile, riparatevi in una zona sopraelevata dal terreno, lontano dai corsi d'acqua.

IN STRADA

- Evitate di mettervi in viaggio se sono previste precipitazioni tali da compromettere la viabilità.
- Non transitate in strade anche parzialmente allagate.
- In auto fate attenzione a argini, sottopassi o cunette: le pozze potrebbero essere più profonde del previsto o l'arrivo improvviso di acqua o fango potrebbe travolgere l'auto.
- Se l'acqua sta invadendo la sede stradale, moderate la velocità per non perdere il controllo del mezzo, non fermatevi e cercate di raggiungere una zona libera dalle acque.

IN CASA

- Non scendete in cantine, seminterrati o garage, potrebbero venir allagati all'improvviso e intrappolarvi.
- Se siete bloccati in casa dall'alluvione, salite ai piani superiori o sul tetto.
- Non usate l'ascensore.
- Chiudete il gas e l'impianto elettrico ed evitate di entrare in contatto con la corrente elettrica con mani e piedi bagnati.
- Se avete il riscaldamento a gasolio, interrompetene l'erogazione per evitare fuoriuscite di combustibile.
- Non cercate di arginare le piccole falle: masse d'acqua maggiori potrebbero irrompere all'improvviso e travolgervi.

DOPO L'INONDAZIONE

- Attendete le indicazioni delle autorità prima di rientrare in casa.
- Non guidate su strade allagate: potrebbero esserci buche, tombini aperti o cavi elettrici scoperti.
- L'acqua del rubinetto potrebbe essere stata contaminata da scarichi o inquinanti: usatela solo se non è stato vietato da Avvisi o Ordinanze Comunali.

