

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana  
Presidenza della Regione Siciliana  
Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

Servizio 3 “ASSETTO DEL TERRITORIO”

Aggiornamento del Piano Stralcio di Bacino  
per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.)  
(Art.68 commi 4 bis e 4 ter D.Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii.)

### **Previsione di Aggiornamento**

Area territoriale tra il Bacino del Fiume Asinaro  
e il Bacino del Fiume Cassibile (088)

### **Idraulica**



**Relazione**  
**Comune di Avola (SR)**



# Regione Siciliana



**IL PRESIDENTE**  
On.le Renato Schifani

**AUTORITÀ DI BACINO DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA**  
Segretario Generale Leonardo Santoro

**SERVIZIO 3 “ASSETTO DEL TERRITORIO”**  
Dirigente Responsabile Antonino D’Amico

**Coordinamento e revisione**

Antonino D’Amico

Dirigente del Servizio 3

**Redazione, informatizzazione dati, progetto grafico e stampa**

Giovanni Profeta

Funzionario del Servizio 3



## Premessa

La Regione Siciliana – Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente, dopo il Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, approvato con decreto del 4 luglio 2000, si è dotata del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), quale frutto di una costante interlocuzione con le Amministrazioni locali e, più in generale, con i soggetti che esprimono le diverse esigenze del territorio.

Il metodo della concertazione e della condivisione delle scelte ha, in tal modo, agevolato e agevola le decisioni che incidono sul territorio, consentendo così alla Sicilia di affrontare in maniera organica i problemi della salvaguardia dal rischio idrogeologico.

Con il PAI viene effettuata la perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio, in particolare, dove la vulnerabilità si connette a gravi pericoli per le persone, le strutture ed infrastrutture ed il patrimonio ambientale e vengono altresì definite le norme di salvaguardia.

Tutto ciò al fine di pervenire ad una puntuale definizione dei livelli di rischio e fornire criteri e indirizzi indispensabili per l'adozione di norme di prevenzione e per la realizzazione di interventi volti a mitigare od eliminare il rischio.

Il Piano è suscettibile di aggiornamento a seguito di variazioni succedutesi nel tempo o a nuovi studi che dimostrino un diverso assetto del territorio, così come indicato dall'art. 7 *“Procedure di aggiornamento e revisione promosse da soggetti pubblici e privati”* delle nuove Norme di Attuazione (cap. 11 della Relazione Generale), approvate con DP n. 9/AdB del 6 maggio 2021 pubblicato nel S.O. n. 2 alla GURS n. 22 del 21/05/2021, parte prima.

Con l'istituzione dell'Autorità di Bacino del distretto idrografico della Sicilia (AdB), avvenuta con Legge regionale n. 8 dell'8 maggio 2018, art. 3 commi 1 e 2, le competenze delle regioni di cui alla parte terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state trasferite all'AdB. Tra tali competenze figurano anche quelle relative al Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e al Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) che in precedenza erano in capo al Dipartimento Regionale dell'Ambiente.

Nell'ambito delle competenze del PAI, sulla base della richiesta di aggiornamento trasmessa dal comune di Avola (SR) su proposta di un privato cittadino, si procede ai sensi dell'art. 7 delle Norme di Attuazione del PAI alla definizione della presente previsione di aggiornamento per il sito di attenzione identificato con il codice 088-E12, ricadente nel territorio di Avola (SR), cartografato nella *Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione tav. 15 – CTR 649060* del PAI dell'Area territoriale tra il Bacino del Fiume Asinaro e il Bacino del Fiume Cassibile (088), approvato con D.P.Reg. n. 533 del 20/09/2006, pubblicato nella GURS n. 53 del 17/11/2006, parte prima.

### **1. Richiesta di aggiornamento PAI del sito di attenzione idraulico 088-E12 ricadente il località Sanghitello**

Il comune di Avola, con nota 28329 del 09/06/2021 (AdB prot. 9024/2021) ha richiesto l'aggiornamento ai sensi dell'art. 5 delle Norme di attuazione del PAI del sito di attenzione idraulico identificato dal codice 088-E12, relativo al Torrente in località Sanghitello, censito nel PAI citato in premessa.

In riscontro a tale nota il *Servizio 2 – Assetto del Territorio* di questa Autorità di Bacino, con nota 9818 del 06/06/2022 aveva richiesto delle integrazioni che non sono state completamente ottemperate dal comune di Avola.

Le richieste d'integrazioni sono state successivamente reiterate in ultimo con nota AdB 11405 del 06/05/2024 e 4010 del 05/02/2025.

Infine, il comune di Avola con nota 15881 del 10/04/2025 (AdB 11097-2025) ha comunicato il link da cui scaricare la documentazione integrativa definitiva.

Nel seguente paragrafo sono descritti sinteticamente i contenuti dello studio idrologico ed idraulico aggiornato sulla base delle sopra citate richieste d'integrazioni.

## **2. Aggiornamento del sito di attenzione a seguito dei risultati dello studio trasmesso dal comune di Avola**

### **Studio idrologico**

Nello studio idrologico, redatto con l'ausilio del software HEC-HMS, l'intero bacino in studio, la cui superficie è di 2,15 km<sup>2</sup>, è stato suddiviso in 4 sottobacini per ognuno dei quali sono stati valutati i parametri geomorfologici necessari alla definizione del modello idrologico. Inoltre il tempo di ritardo di ogni singola asta è stato calcolato assumendo una velocità pari a 1,5 m/s.

I modelli meteorologici sono stati definiti per i tre tempi di ritorno del PAI Tr 50, 100 e 300 anni considerando un evento di precipitazione corrispondente ad una durata pari al tempo di corrivazione dell'intero bacino mediante la legge di Gumbel  $h_{t,T} = K_T a t^n$ .

Per l'intero bacino, dalle carte  $a$ ,  $n$  e  $CV$  a scala regionale, sono stati determinati per l'intero bacino i valori di  $a=31.16$ ,  $n=0.34$   $CV=0.54$  e  $CN=73.68$ .

Consultando i files della modellazione idrologica in HEC-HMS, le perdite idrologiche sono state considerate applicando il metodo Curve Number (CN) del SCS mentre per il modello di trasformazione afflussi-deflussi è stato utilizzato l'*idrogramma unitario SCS*.

Si riportano nella seguente tabella le portate al colmo per i tempi di ritorno del PAI (Tr 50, 100 e 300 anni) degli idrogrammi di piena così calcolati i cui deflussi sono convogliati dall'asta 1 (asta torrentizia a monte dell'attraversamento ferroviario) e dall'asta 2 (asta torrentizia in corrispondenza della S.P. n. 83 (Avola-Sanghitello-Petraro-Cassibile).

Tr (anni)	Q (m <sup>3</sup> /s) - Asta idrografica 1	Q (m <sup>3</sup> /s) – Asta idrografica 2
50	1,05	9,3
100	1,25	11,9
300	1,55	16,2

**Tabella 1 - Portate al colmo per fissati tempi di ritorno**

### **Studio idraulico**

La modellazione idraulica bidimensionale (2D) è stata eseguita utilizzando il software HEC-RAS in cui è stato utilizzato il modello digitale del terreno con risoluzione delle celle pari a 2 metri disponibile presso il SITR Sicilia.

Definito il dominio di calcolo 2D dell'area in studio, la cui maglia di calcolo è di 10 x 10 metri con zone di raffittimento di 2x2 metri, sono state inserite due condizioni al contorno di monte a cui corrispondono gli idrogrammi di piena delle aste idrografiche 1 e 2 calcolati nello studio idrologico e una condizione al contorno di valle a cui è stata assegnata la Normal Depth (gradiente idraulico uguale alla pendenza del terreno in corrispondenza dell'alveo).

Per quanto riguarda la scabrezza sono stati considerati valori del coefficiente di Manning di 0,016 per le strade asfaltate, 0,035 per gli alvei definiti e 0,06 per le aree agricole.

In HEC-RAS sono state inoltre inserite le schematizzazioni di 2 attraversamenti ferroviari mediante elementi *bridge* e di 2 attraversamenti mediante elementi *culvert*.

Nella seguente figura è mostrato il modello digitale del terreno oggetto di studio, come elaborato dal software RAS Mapper collegato ad HEC-RAS, in cui sono indicati, oltre ai due attraversamenti ferroviari e ai due culverts, i tre segmenti (in celeste) a cui sono stati associati rispettivamente da monte (ovest) verso valle (est) gli idrogrammi di piena corrispondenti alle aste 2 e 1, di cui alla tabella 1, e la condizione di valle Normal Depth sopra indicata.

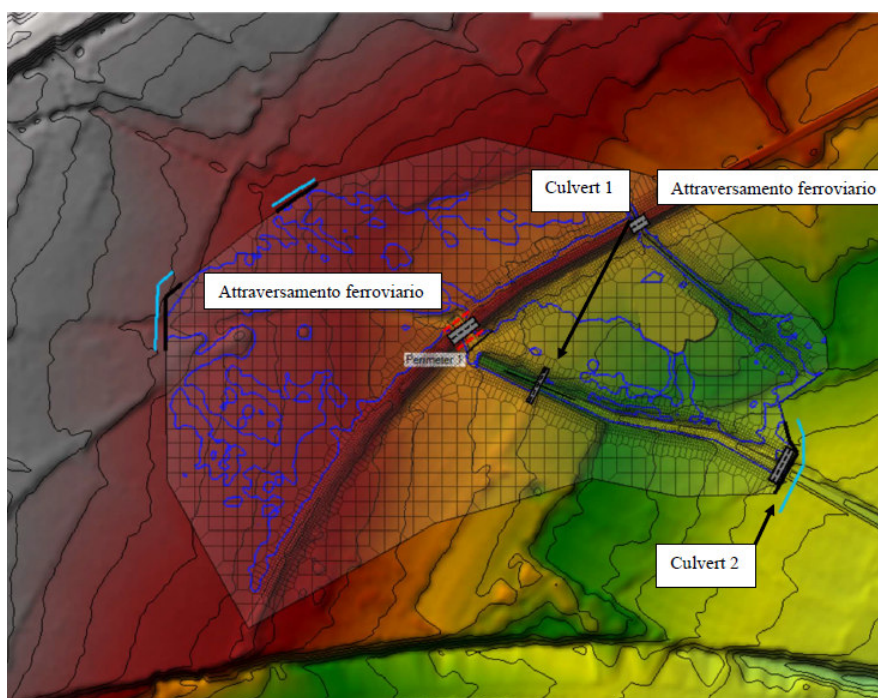


Figura 7 Modello digitale del terreno e maglia di calcolo 2d (10x10 metri con raffittimento 2x2 metri)

I risultati della modellazione idraulica bidimensionale per l'area in studio sono stati rappresentati nei seguenti allegati alla Relazione idrologica ed idraulica:

- Mappe delle profondità per Tr 50, 100 e 300 anni;
- Mappe delle velocità per Tr 50, 100 e 300 anni;
- Mappe delle aree inondate per Tr 50, 100 e 300 anni e della pericolosità complessiva;
- Mappe degli elementi a rischio e del rischio idraulico.



I risultati della modellazione idraulica, per i tre tempi di ritorno del PAI, mostrano areali di esondazione sia a monte dell'attraversamento ferroviario (al di sotto del quale passa la S.P. n. 83) che a valle di tale attraversamento ferroviario, limitatamente alla sinistra idraulica dell'impluvio che scorre parallelamente alla stessa strada provinciale.

Pertanto, si evidenzia l'elevata criticità costituita dall'attraversamento ferroviario (Foto 2) al di sotto del quale:

- confluiscono i deflussi delle suddette aste idrografiche 1 e 2;
- passa la strada provinciale n. 83.



Foto 2 attraversamento ferroviario

Considerata tale criticità e considerato che nella medesima S.P. 83 ricadente nei siti di attenzione 088-E12 e 088-E13 sono incanalati i deflussi provenienti da monte, il Servizio 3 – *Assetto del territorio* di questa Autorità di Bacino con nota 4010 del 05/02/2025 aveva invitato il Sindaco del comune di Avola, quale autorità preposta alla tutela del territorio ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 2 gennaio 2018, n. 1, a vigilare ed adottare ogni provvedimento necessario alla salvaguardia della pubblica e privata incolumità.

### **Mappa della pericolosità idraulica**

Facendo riferimento alla metodologia operativa utilizzata per la redazione del PAI, è stato possibile eseguire la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica.

Per il caso in esame, in cui si è in possesso di elementi conoscitivi di dettaglio in grado di fornire una notevole affidabilità relativa al calcolo della distribuzione spaziale delle altezze idriche è stata adottata la metodologia completa. In essa la pericolosità idraulica è valutata incrociando le informazioni relative al tempo di ritorno con quelle relative alla distribuzione spaziale delle grandezze idrauliche.

Il calcolo della pericolosità idraulica è definito nella tabella 2, riportata nella relazione del PAI in cui sono indicati i livelli di pericolosità idraulica in funzione del tempo di ritorno e del battente idraulico.



Battente idraulico	Tempo di ritorno		
	50	100	300
$H < 0,3 \text{ m}$	P1	P1	P1
$0,3 < H < 1 \text{ m}$	P2	P2	P2
$1 < H < 2 \text{ m}$	P4	P3	P2
$H > 2 \text{ m}$	P4	P4	P3

*Tabella 2 - Pericolosità idraulica in funzione del battente idraulico (H) e del tempo di ritorno (T)*

I risultati dello studio relativi alla pericolosità idraulica sono recepiti e rappresentati nella *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 649060* della presente previsione di aggiornamento.

Nella tabella 3 sono invece riportate le informazioni salienti relative agli areali a pericolosità che aggiornano il sito di attenzione, di cui mantengono lo stesso codice, del PAI approvato con D.P.Reg. n. 533 del 20/09/2006.

Codice	CTR	Località	Pericolosità	Sup. a Peric. (ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
088-E12	649060	Torrente ricadente il località Sanghitello - Avola	P1	3,25	Aggiornamento
			P2	0,31	
			P3	0,05	
			P4	0,01	
Totale complessivo superfici a pericolosità idraulica				3,62	

*Tabella 3 - Areali a pericolosità idraulica ricadenti nell'area territoriale (088)*

### Mappa del rischio idraulico

Le classi di rischio idraulico sono state valutate applicando la metodologia completa descritta nel paragrafo 7.4 della Relazione generale del PAI di cui si riporta la relativa tabella.

Rischio	E1	E2	E3	E4
<b>P1</b>	R1	R1	R2	R2
<b>P2</b>	R1	R2	R3	R3
<b>P3</b>	R2	R2	R3	R4
<b>P4</b>	R2	R3	R4	R4

*Tabella 4 – Valutazione del rischio idraulico secondo la metodologia completa*

Al fine di classificare gli elementi a rischio nell'area in esame si è fatto riferimento alla viabilità pubblica secondaria a cui è associato il valore E3.

Incrociando la pericolosità idraulica con tale viabilità (*S.P. n. 83 Avola-Sanghitello-Petraro-Cassibile*) sono stati determinati gli areali a rischio idraulico R3 ed R2 evidenziati nella tabella 5.

I risultati dello studio relativi al rischio idraulico sono stati recepiti e rappresentati con gli areali identificati con il codice 088-E12 rappresentati nella *Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione CTR 649060* della presente previsione di aggiornamento.

### 3. Determinazione del rischio idraulico per i siti di attenzione ricadenti nella CTR 649060

Per quanto riguarda l'attribuzione del rischio idraulico per i Siti d'attenzione, si fa riferimento alla nota 61820 del 09/10/2018 del Dirigente del Servizio 2 del Dipartimento dell'Ambiente con oggetto "Disposizione in merito ai siti di attenzione di natura idraulica" in cui: *"Il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino, richiamando il principio di precauzione motivato dal fatto che il sito di attenzione interessa un centro abitato, in fase di conclusione della Conferenza ha ravvisato la necessità, in assenza di un'adeguata documentazione/attestazione da parte degli Enti locali che possa definire il livello di pericolosità idraulica, che l'area oggetto della previsione di aggiornamento venga mantenuta come sito di attenzione ma considerata (fino a quando non saranno eseguiti i necessari studi idraulici) come se fosse a pericolosità molto elevata "P3". Detta pericolosità, secondo la matrice prevista dalla metodologia del PAI, associata all'elemento "centro abitato" genera un rischio molto elevato "R4". Pertanto nella zonizzazione dell'aggiornamento di cui alla Conferenza, pur rimanendo l'area in argomento individuata quale "sito di attenzione", alla stessa è attribuito un livello di rischio "R4"."*

Per l'individuazione del "centro abitato" è stato utilizzato il tematismo dell'ISTAT, nell'ultimo censimento disponibile relativo al 2011.

Pertanto si è proceduto all'individuazione degli areali a rischio R4 attraverso l'interferenza tra tutti i siti di attenzione presenti nella CTR 649060 e i centri abitati. L'unico sito di attenzione che interferisce con i "centri abitati" dell'ISTAT è quello identificato con il codice 088-E16 per il quale in tabella 5 si riportano i dati salienti relativi all'areale a rischio idraulico R4.

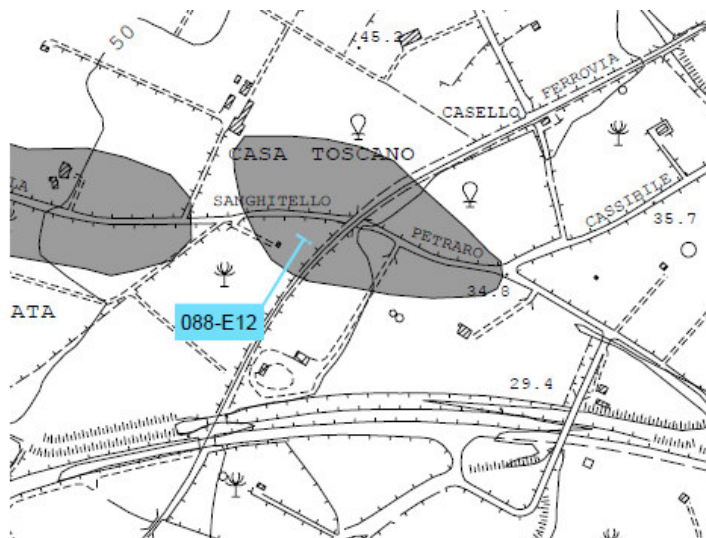
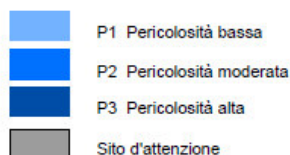
Codice	CTR	Località	Rischio	Superficie (ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
088-E12	649060	Torrente ricadente il località Sanghitello - Avola	R1	-	Nuovo inserimento
			R2	0,14	
			R3	0,06	
			R4	-	
088-E16	649060	Torrente Risicone – Zona a sud del centro abitato di Avola	R4	0,09	Nuovo inserimento
Totale complessivo superfici a rischio idraulico				<b>0,29</b>	

Tabella 5 – Areali a rischio idraulico ricadenti nell'area territoriale (088)

#### 4. Confronto tra la perimetrazione del sito di attenzione PAI e la nuova proposta di delimitazione della pericolosità idraulica

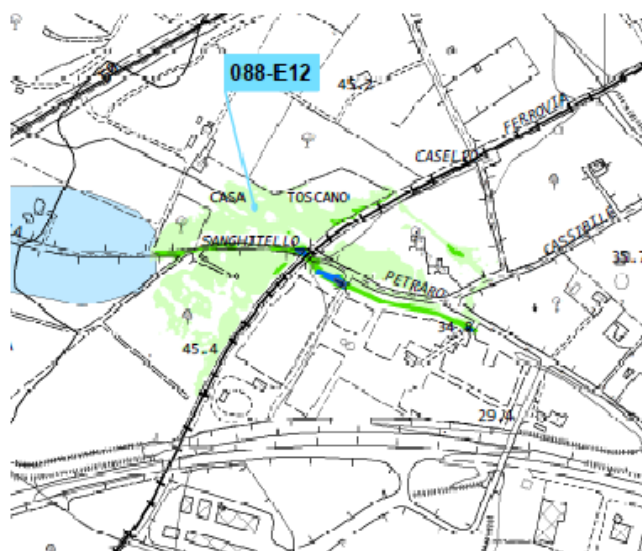
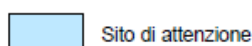
Nelle figure sono rappresentati gli stralci della *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 649060* relativi rispettivamente a: in alto al PAI dell'Area territoriale tra il Bacino del Fiume Asinaro e il Bacino del Fiume Cassibile (088), approvato con D.P.Reg. n. 533 del 20/09/2006; e in basso alla presente previsione di aggiornamento.

##### LEGENDA



##### LEGENDA

##### VALORI DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA





## **5. Documentazione cartografica allegata alla previsione di aggiornamento**

Le rappresentazioni cartografiche, in scala 1:10.000, degli areali a pericolosità idraulica e dei relativi areali a rischio idraulico sopra riportati sono contenute nei seguenti files (in formato pdf) allegati:

1. *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione “Previsione di aggiornamento” CTR 649060;*
2. *Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione “Previsione di aggiornamento” CTR 649060.*