

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 tra i bacini della Fiumara d'Agrò e del Torrente Savoca (098A)

Bacino idrografico del Torrente Savoca (099)

Area tra i bacini del Torrente Savoca e del Torrente Pagliara (099A)

Idraulica



Relazione

Comuni di Furci Siculo (ME) e Santa Teresa di Riva (ME)

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



PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Area tra i bacini della Fiumara d'Agrò e del Torrente Savoca (098A)

Bacino idrografico del Torrente Savoca (099)

Area tra i bacini del Torrente Savoca e del Torrente Pagliara (099A)

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 Furci Siculo (ME), si procede ai sensi dell'art. 7 delle Norme di Attuazione del PAI alla definizione del presente aggiornamento per il Sito di attenzione ricadente in prossimità della foce del Torrente Savoca, identificato con il codice 099-E-5FS-E02, cartografato nella *Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 614010* del PAI del *Bacino idrografico del Torrente Savoca (099) e Bacino idrografico del Torrente Pagliara e Area territoriale tra T.te Pagliara e T.te Fiumedinisi (100)*, approvato con D.P.Reg. n. 274 del 02/07/2007 che è stato pubblicato nella GURS n. 47 del 05/10/2007, parte prima.

Si evidenzia che l'areale oggetto di studio aggiorna l'intero il Sito di attenzione, costituito da tre porzioni: una identificata dal codice 99-E-5FS-E02, ricadente nel territorio di Furci Siculo e per la quale come anzidetto il medesimo Comune ha richiesto l'aggiornamento del PAI approvato con D.P.Reg. n. 274/2007, e le altre due identificate dai codici 99-E-5SR-E01 e 98-E-5SR-E01, ricadenti nel territorio di Santa Teresa di Riva (ME). La porzione di Sito di attenzione 98-E-5SR-E01 è stata delimitata nel PAI *Area tra F. Alcantara e F.ra d'Agrò (097) Bacino idrografico della F.ra d'Agrò ed area tra F.ra d'Agrò e T.te*



PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Area tra i bacini della Fiumara d'Agrò e del Torrente Savoca (098A)

Bacino idrografico del Torrente Savoca (099)

Area tra i bacini del Torrente Savoca e del Torrente Pagliara (099A)

Savoca (098) approvato con D.P.Reg. n. 286 del 05/07/2007 che è stato pubblicato nella GURS n. 47 del 05/10/2007, parte prima.

1. Richiesta di aggiornamento PAI del sito di attenzione 099-E-5FS-E02

Il comune di Furci Siculo (ME) con nota 3462 del 28/03/2022 (AdB 5432 del 28/03/2022) ha trasmesso lo *Studio di compatibilità idraulica in aree suscettibili di allagamento all'interno dell'area golenale del Torrente Savoca fino alla via C. Battisti* per l'aggiornamento del Sito di attenzione identificato dal codice 099-E-5FS-E02, ricadente nel PAI del Bacino idrografico del Torrente Savoca (099).

Valutati i contenuti di tale studio, il Servizio 3 – *Assetto del Territorio* ha ritenuto necessario richiedere delle integrazioni con note 8167 del 10/05/2022, 21725 del 14/09/2023 e 22172 del 09/09/2024.

Il comune di Furci Siculo con nota 8473 del 18/07/2023 (AdB 18106 del 19/07/2023), con pec del 17/07/2024 (AdB 18388 del 17/07/2024), con nota 12660 del 15/10/2024 (AdB 26190 del 15/10/2024) e con pec del 10/12/2024 (AdB 32348 del 11/12/2024) ha inviato la documentazione integrativa i cui contenuti sono sinteticamente descritti nel seguente paragrafo.

2. Aggiornamento del sito di attenzione a seguito dei risultati dello studio trasmesso dal comune di Furci Siculo

L'analisi idraulica dell'area oggetto di studio è stata effettuata sulla scorta di un rilievo di campagna, di uno studio pluviometrico, di un'approfondita analisi morfologica, geologica e paesaggistica del bacino del torrente Savoca tramite GIS e di un accurato calcolo idraulico effettuato per mezzo di software geostatistici e di modellazione idraulica (HEC-RAS).

Studio idrologico

Considerato che la superficie del bacino del T.te Savoca risulta pari a 44,57 km², quindi superiore al limite di 20 km² indicato nelle Norme di attuazione del PAI per l'applicazione del Metodo razionale, in analogia a quanto riportato nella *Relazione del Bacino idrografico del T.te Savoca (099) Bacino idrografico del T.te Pagliara e Area intermedia tra i bacino del T.te Pagliara e del T.te Fiumedinisi (100)* del PAI, lo studio idrologico è stato eseguito adoperando un modello di pubblico dominio, l'HEC-HMS (Hydrologic Modeling System).

Per lo studio della piovosità, sulla base delle informazioni contenute nelle carte "a", "n" e "CV" a scala regionale, sono stati calcolati i parametri medi di "a", "n" e "CV" per l'intero bacino del T.te Savoca mediante i quali, applicando la legge di Gumbel, sono state determinate le Curve di probabilità pluviometrica (CPP), per i tre tempi di ritorno del PAI (Tr 50, 100 e 300 anni).

Superficie bacino	a medio	n medio	CV medio
44,57 km ²	34,51	0,34	0,50

Tabella 1 – Valori medi dei parametri a, n e CV di Gumbel

Per la determinazione della pioggia netta o deflusso superficiale è stato utilizzato il metodo SCS-Curve Number descritto in dettaglio nella Relazione Generale del PAI. Per l'applicazione di tale metodo è stato determinato per il bacino del T.te Savoca il valore medio del parametro CN pari a 62,13.



PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Area tra i bacini della Fiumara d'Agrò e del Torrente Savoca (098A)

Bacino idrografico del Torrente Savoca (099)

Area tra i bacini del Torrente Savoca e del Torrente Pagliara (099A)

Il trasferimento della pioggia netta alla sezione di chiusura e il calcolo degli idrogrammi di piena è stato effettuato con il metodo della corrivazione alla sezione di chiusura. In HEC-HMS, a partire dal DEM del bacino è stato individuato il reticolo idrografico e calcolata la lunghezza delle linee di deflusso. A quest'ultima è stata associata la velocità di scorrimento superficiale costante pari a 1 m/s. Ottenuta la carta delle isocorve è stata ricavata la curva aree-tempi e quindi il tempo di corrivazione di 3,3 ore del bacino.

Il calcolo dell'onda di piena nella sezione di chiusura del bacino è stato effettuato utilizzando il modulo Routing Method Lag di HEC-HMS.

Degli idrogrammi di piena così determinati si riportano, nella seguente tabella, le portate al colmo per i tre tempi di ritorno del PAI (Tr 50, 100 e 300 anni).

Tr (anni)	Q (m³/s)
50	327,4
100	379,5
300	465,1

Tabella 2 – Portate al colmo per fissati tempi di ritorno

Studio idraulico

Per la modellazione idraulica dell'onda di piena per i tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni è stata utilizzata la versione 6.5 del software HEC-RAS (River Analysis Sistem).

Essendo il Savoca un torrente pensile, e al fine di ricreare un modello idraulico che meglio rappresenti le condizioni reali e attuali dell'alveo, per l'analisi idraulica è stato scelto di utilizzare un modello integrato 1D-2D, ammesso dalle Norme di attuazione del PAI, in regime di moto vario (*Unsteady Flow Analysis*).

Nel modello integrato 1D-2D, l'area 2D (bidimensionale) viene aggiunta al modello 1D (monodimensionale) disegnando un poligono, definendo il modello digitale del terreno e quindi agganciando l'area 2D al modello monodimensionale attraverso l'uso di uno sfioratore laterale (lateral structure).

Preventivamente al calcolo idraulico, al fine di definire la presenza e la collocazione dei manufatti presenti nell'alveo e ottenere un modello digitale del terreno (DTM) delle condizioni morfologiche attuali, è stata incaricata una società specializzata di effettuare un rilievo topografico di dettaglio in un'area di circa 30 km² in corrispondenza dell'area oggetto di studio.

Prima di procedere alla modellazione mista 1D-2D tramite HEC-RAS sono stati prodotti gli elementi georeferenziati: River; Cross section; Banklines; Aree golenali 2D; Breaklines e Lateral structure, necessari per il calcolo.

Per la modellazione è stato utilizzato il DEM (Terrain) generato dalla combinazione tra il DTM ottenuto dal rilievo topografico, con maglia di risoluzione 1x1 m, e il DEM con maglia 2x2 m fornito dal SITR Sicilia.

Per quanto riguarda la scabrezza sono stati presi in considerazione i dati relativi alla copertura del suolo (Corine Land Cover) presenti sul Geoportale Nazionale. Ad ogni copertura è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning in linea con quanto riportato in letteratura.

Copertura del suolo (Corine Land Cover)	Coefficiente di Manning
Frutteti e frutti minori	0,02
Zone residenziali a tessuto continuo	0,05
Corsi d'acqua, canali e idrovie	0,06
Zone residenziali a tessuto urbano discontinuo e rado	0,10

Tabella 3 – Valori del coefficiente di Manning utilizzati in fase di calcolo idraulico

Per quanto riguarda le condizioni al contorno del modello, a monte è stato inserito l'idrogramma di piena, valutato nello studio idrologico per Tr 50, 100 e 300 anni, mentre a valle è stata inserita la pendenza del tratto di torrente indagato.

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

- Carte dei Tiranti idrici per Tr 50, 100 e 300 anni;
- Carte della Pericolosità idraulica per Tr 50, 100 e 300 anni;
- Carta della Pericolosità idraulica;
- Carta degli Elementi di rischio;
- Carta del Rischio idraulico;
- Carte delle Velocità per Tr 50, 100 e 300 anni.

Mapa della pericolosità idraulica

La pericolosità idraulica sull'area oggetto di studio è stata valutata incrociando le informazioni relative alle distribuzioni spaziali dei massimi tiranti desunte dalla modellazione bidimensionale e quelle relative ai tempi di ritorno (Tr 50, 100 e 300 anni), seguendo la metodologia "completa" proposta nella Relazione Generale del PAI di cui si riporta la relativa tabella.

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

Tabella 4 - Pericolosità idraulica in funzione del battente idraulico (H) e del tempo di ritorno (T)

I risultati dello studio relativi alla pericolosità idraulica sono stati recepiti e rappresentati nella *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 614010* della presente previsione di aggiornamento.

Nella seguente tabella sono riportate le informazioni salienti relative agli areali di pericolosità idraulica che aggiornano il sito di attenzione, di cui mantengono lo stesso codice, del PAI approvato con D.P.Reg. n. 274 del 02/07/2007.



PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Area tra i bacini della Fiumara d'Agrò e del Torrente Savoca (098A)

Bacino idrografico del Torrente Savoca (099)

Area tra i bacini del Torrente Savoca e del Torrente Pagliara (099A)

Codice	CTR	Località	Pericolosità	Sup. a Peric. (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
99-E-5FS-E02	614010	Area golenale del Torrente Savoca fino alla via C. Battisti - Furci Siculo (ME) e Santa Teresa di Riva (ME)	P1	2,61	Aggiornamento
99-E-5SR-E01			P2	9,86	
98-E-5SR-E01			P3	1,48	
			P4	12,23	
Totale complessivo superfici a pericolosità idraulica				26,18	

Tabella 5 – Areali a pericolosità idraulica ricadenti nel bacino idrografico del Torrente Savoca (099) ed aree 098A e 099A

Nelle *considerazioni conclusive* della Relazione dello studio è indicato che:

Dalla modellazione idraulica avanzata, mista 1D-2D, si esclude che, per i tempi di ritorno indicati nella relazione generale del PAI, possano verificarsi significativi eventi di inondazione dell'area.

La modellazione idraulica è stata effettuata considerando le condizioni dell'alveo sulla base del rilievo di dettaglio, escludendo trasporto solido in quanto tipico dell'area di monte e non di quella di valle. Tuttavia, condizione necessaria è quella di limitare/evitare la deposizione di detriti e il conseguente sovralluvionamento, al fine di favorire il deflusso delle acque all'interno del letto torrentizio, garantendo condizioni di sicurezza in corrispondenza di esso e nelle aree limitrofe. La valutazione della pericolosità è stata eseguita considerando un Tr pari a 50, 100 e 300 anni. Nel caso in cui, nel tempo, dovessero verificarsi sostanziali mutamenti nel letto dell'alveo, diversi da quelli attuali, si consiglia di effettuare una verifica delle condizioni idrauliche (modellazione idraulica).

Mappa del rischio idraulico

Per la determinazione del rischio idraulico si è proceduto ad un calcolo matriciale tra i valori di *Pericolosità idraulica* e degli *Elementi di rischio* secondo la seguente tabella di cui alla *metodologia completa* descritta nel paragrafo 7.4 della Relazione Generale del PAI.

Rischio	E1	E2	E3	E4
P1	R1	R1	R2	R2
P2	R1	R2	R3	R3
P3	R2	R2	R3	R4
P4	R2	R3	R4	R4

Tabella 6 – Valutazione del rischio idraulico secondo la metodologia completa

I risultati dello studio relativi al rischio idraulico sono stati recepiti e rappresentati nella *Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione CTR 614010* della presente previsione di aggiornamento.

I dati salienti degli areali a rischio idraulico così determinati sono stati riportati nella seguente tabella.



PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Area tra i bacini della Fiumara d'Agrò e del Torrente Savoca (098A)

Bacino idrografico del Torrente Savoca (099)

Area tra i bacini del Torrente Savoca e del Torrente Pagliara (099A)

Codice	CTR	Località	Rischio	Sup. a Rischio (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
99-E-5FS-E02	614010	Area golenale del Torrente Savoca fino alla via C. Battisti - Furci Siculo (ME) e Santa Teresa di Riva (ME)	R1	2,16	Nuovo inserimento
99-E-5SR-E01			R2	11,22	
98-E-5SR-E01			R3	10,61	
			R4	2,18	
Totale complessivo superfici a rischio idraulico				26,18	

Tabella 7 – Areali a rischio idraulico ricadenti nel bacino idrografico del Torrente Savoca (099) ed aree 098A e 099A

3. Documentazione cartografica allegata alla previsione di aggiornamento

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

1. *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione “Previsione di aggiornamento” CTR 614010;*
2. *Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione “Previsione di aggiornamento” CTR 614010.*