

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.)

Conferenza Operativa del 09/04/2025
(Art. 3, comma 3 L.R. n. 8 del 08/05/2018)

Delibera n. 223 del 15/04/2025

Bacino idrografico del Fiume San Leone ed Area territoriale
tra i bacini del F. San Leone e del F. Naro (067)

Idraulica



Relazione
Comuni di Joppolo Giancaxio (AG), Agrigento e Raffadali (AG)

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 Joppolo Giancaxio (AG), si procede ai sensi dell'art. 7 delle Norme di Attuazione del PAI alla definizione del presente aggiornamento per il Sito di attenzione identificato dal codice 067-I-002, cartografato nella *Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 636030* del PAI del *Bacino idrografico del Fiume San Leone ed Area territoriale tra i bacini del F. San Leone e del F. Naro (067)*, approvato con D.P.Reg. n. 272 del 02/07/2007 che è stato pubblicato nella GURS n. 37 del 17/08/2007, parte prima.

1. Richiesta di aggiornamento PAI del Sito di attenzione 067-I-002

Il Comune di Joppolo Giancaxio con nota 3555 del 30/06/2023 (AdB 16502 del 03/07/2023) ha trasmesso lo studio *“Analisi idrologica e idraulica finalizzata alla valutazione della pericolosità in c.da Borsellino”*. Successivamente con nota 2201 del 23/04/2024 ha trasmesso formale richiesta di aggiornamento, ai sensi dell'art. 7 delle Norme di attuazione del PAI, del sito d'attenzione identificato con il codice 067-I-002 già citato in premessa.

Valutati i contenuti dello studio, con nota 21178 del 08/09/2023 il Servizio 3 ha ritenuto necessario chiedere delle integrazioni che non sono state completamente ottemperate dal comune di Joppolo Giancaxio.

Pertanto, le richieste d'integrazioni sono state successivamente reiterate con note AdB 1032 del 16/01/2024 e 11406 del 06/05/2024.

Infine, il comune di Joppolo Giancaxio con nota 3368 del 24/06/2024 ha trasmesso la documentazione integrativa definitiva 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 Joppolo Giancaxio

Studio idrologico

Il sito di attenzione da aggiornare ricade nel PAI del bacino idrografico del Fiume San Leone in località c.da Borsellino nel territorio comunale di Joppolo Giancaxio, in corrispondenza dell'incrocio fra il V.ne Cacici e la SS Corleonese-Agrigentina.

In ambiente GIS, utilizzando il modello digitale del terreno (Digitale Elevation Model DEM) della Regione Siciliana avente cella di dim. 2x2 m, sono stati individuati due bacini in corrispondenza delle seguenti sezioni di chiusura:

- Sez. 1: ubicata sul Vallone Cacici, in località c.da Borsellino, a circa 800 m a valle dell'attraversamento della SS Corleonese-Agrigentina, a monte della confluenza del corso d'acqua minore in sinistra idraulica (in località c.da Siniazza);

- Sez. 2: ubicata sul corso d'acqua minore, affluente in sinistra del Vallone Cacici (in località Siniazza).

Sono state determinate le caratteristiche morfologiche dei due bacini (estensione, perimetro, lunghezza e pendenza dell'asta principale, quota della sezione di chiusura del bacino, quota massima e media del bacino e pendenza media del bacino) i cui valori hanno consentito il calcolo del tempo di corrivazione.

Per il tempo di corrivazione è stato adottato a favore di sicurezza il valore minore ottenuto applicando le formule di Kirpich, Ventura, Pasini, Viparelli e Tournon e del Soil Conservation Service (SCS).

In particolare il tempo di corrivazione per il bacino relativo alla sezione di chiusura 1, la cui estensione è di 43,17 km², pari a 2,16 ore è stato determinato applicando la formula del Soil Conservation Service (SCS), mentre per il bacino relativo alla sezione di chiusura 2, la cui estensione è di 2,04 km², il tempo di corrivazione pari a 0,36 ore è stato determinato applicando la formula di Kirpich.

Le portate di progetto in corrispondenza delle sezioni di chiusura individuate sono state effettuate applicando due diversi metodi:

1. il metodo di regionalizzazione delle portate di piena, secondo i criteri sviluppati dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche nell'ambito del Progetto VAPI;
2. il metodo Curve Number (CN-SCS) del Soil Conservation Center.

Tali portate sono state determinate utilizzando i parametri delle curve di possibilità pluviometrica elaborati con il metodo di Gumbel per il calcolo delle portate con il metodo SCS, mentre i parametri desunti dalla metodologia VAPI sono stati utilizzati per il calcolo delle portate con la metodologia VAPI.

I parametri delle curve di possibilità pluviometriche per il Metodo di Gumbel e per il Metodo VAPI sono stati determinati considerando la stazione pluviometrica di Agrigento (Isp. Agrario) dal momento che è risultata essere la stazione più influente per entrambi i bacini.

Ai fini dello studio idraulico, condotto per i tempi di ritorno (Tr) di 50, 100 e 300 anni, sono stati adottati i massimi valori di portata ottenuti applicando le due metodologie.

Sezione	Area tributaria [km ²]	Tempo di ritorno [anni]	Portata (Metodo VAPI) [m ³ /s]	Portata (Metodo SCS-CN (III)) [m ³ /s]	Portate di progetto Valori max [m ³ /s]
Sez. 1	43,17	50	118,72	213,47	213,47
		100	137,46	249,83	249,83
		300	167,16	308,15	308,15
Sez. 2	2,04	50	20,83	18,43	20,83
		100	24,04	21,60	24,04
		300	29,12	26,71	29,12

Tabella 1 – Portate al colmo di piena per i tempi di ritorno Tr 50, 100 e 300 anni

Studio idraulico

La modellazione idraulica 2D è stata effettuata con il codice di calcolo HEC-RAS sviluppato all'Hydrologic Engineering Center (HEC) della U.S. Army Corps of Engineers in cui per la modellazione del terreno è stato utilizzato il modello digitale del terreno (DTM) la cui dimensione della cella è 2x2 m.

Al modello bidimensionale sono state assegnate le seguenti condizioni al contorno:

Condizioni al contorno di monte: in corrispondenza delle due sezioni di monte, individuate nel dominio 2D una per il Vallone Cacici e l'altra per l'affluente in sinistra del Vallone Cacici, si è assunto un idrogramma triangolare avente portata di picco desunta dalla modellazione idrologica, i cui valori sono indicati in tabella 1, per assegnato tempo di ritorno, tempo di picco (t_p) pari al tempo di corrivazione (t_c) del bacino considerato e durata pari a $2t_c$.

Condizioni al contorno di valle: in corrispondenza della sezione di valle è stata assegnata la condizione di deflusso libero (Normal Depth).

La griglia di calcolo 2D ha una dimensione delle celle di 4x4 m infittita in corrispondenza della viabilità esistente (SS118) e dell'idrografia in cui la dimensione della griglia è stata ridotta a 1x1 m).

I valori del coefficiente di Manning sono stati assegnati utilizzando una tabella (rif. Pestana et Al. 2013) che associa tali valori del coefficiente di Manning ai codici dell'uso del suolo contenuti nel tematismo Corine Land Cover – CLC III livello.

La modellazione idraulica ha evidenziato che il tratto fluviale non è in grado di contenere integralmente le corrispondenti correnti idriche, con conseguenti esondazioni delle zone adiacenti.

Di seguito si riportano gli elaborati dello studio in cui sono rappresentati i risultati della modellazione idraulica per l'area in esame:

- Planimetrie aree allagabili Tiranti idrici per Tr 50, 100 e 300 anni;
- Planimetrie aree allagabili Velocità massime per Tr 50, 100 e 300 anni;

- Planimetrie Pericolosità idraulica per Tr 50, 100 e 300 anni;
- Planimetria Pericolosità idraulica secondo la metodologia “Completa” del PAI;
- Mappa Elementi a rischio;
- Mappa del Rischio idraulico.

Mappa della pericolosità idraulica

Una stima della pericolosità idraulica sull'area oggetto di interesse è stata effettuata 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 2 - 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 636030* del presente aggiornamento.

Nella seguente tabella sono riportate le informazioni salienti relative agli areali di pericolosità idraulica che aggiornano l'areale a sito di attenzione, di cui mantengono lo stesso codice, del PAI approvato con D.P.Reg. n. 272 del 02/07/2007.

Codice	CTR	Località	Pericolosità	Sup. a Peric. (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
067-I-002	636030	C.da Borsellino – Joppolo Giancaxio (AG), Agrigento e Raffadali (AG)	P1	8,53	Aggiornamento
			P2	22,79	
			P3	2,11	
			P4	14,03	
Totale complessivo superfici a pericolosità idraulica				47,46	

Tabella 3 – Areali a pericolosità idraulica ricadenti nel bacino del F. San Leone (067)

Mappa del rischio idraulico

Per l'elaborazione del rischio idraulico è stata applicata la “metodologia completa” descritta nel paragrafo 7.4 della Relazione generale del PAI di cui si riportano la relativa tabella.

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 4 – 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 636030* del presente aggiornamento.

Gli areali a rischio idraulico così determinati sono stati riportati nella seguente tabella.

Codice	CTR	Località	Rischio	Sup. a Rischio (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
067-I-002	636030	C.da Borsellino – Joppolo Giancaxio (AG), Agrigento e Raffadali (AG)	R1	0,77	Nuovo inserimento
			R2	2,95	
			R3	2,14	
			R4	0,68	
Totale complessivo superfici a rischio idraulico				6,54	

Tabella 5 – Areali a rischio idraulico ricadenti nel bacino del F. San Leone (067)

4. Documentazione cartografica allegata all'aggiornamento

Le rappresentazioni cartografiche, in scala 1:10.000, degli areali di pericolosità idraulica e dei relativi areali a rischio idraulico R4 sono contenute nei seguenti files (in formato pdf) allegati:

1. *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 636030;*
2. *Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione CTR 636030.*