

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 10/06/2025
(Art. 3, comma 3 L.R. n. 8 del 08/05/2018)

Delibera n. 238 del 17/06/2025

Bacino idrografico del Fiume Alcantara (096)

Idraulica



Relazione
Comune di Mojo Alcantara (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

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 Mojo Alcantara (ME), si procede ai sensi dell'art. 7 delle Norme di Attuazione del PAI alla definizione del presente aggiornamento per il Sito di attenzione identificato con il codice 096-E-5MC-E01, cartografato nella *Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 613050 e 613090* del PAI del *Bacino idrografico del Fiume Alcantara (096)*, approvato con D.P.Reg. n. 53 del 09/03/2007 che è stato pubblicato nella GURS n. 30 del 06/07/2007, parte prima.

1. Richiesta di aggiornamento PAI del Sito di attenzione 096-E-5MC-E01

Il Comune di Mojo Alcantara (ME) con nota 5832 del 05/08/2024 (AdB 20226 del 05/08/2024) ha trasmesso lo studio idrologico, idraulico e di compatibilità idraulica per l'aggiornamento del Sito di attenzione 096-E-5MC-E01.

Lo studio di iniziativa privata, proposto dal sig. Francesco Lo Presti, è stato elaborato nell'ambito del progetto per la realizzazione di un immobile residenziale in un lotto di terreno, censito al N.C.T. foglio 8 particella 1268, sito in via dei Pioppi e via Pier Santi Mattarella del comune di Mojo Alcantara.

Valutati i contenuti di tale studio, il *Servizio 3 – Assetto del Territorio* dell'Autorità di Bacino ha ritenuto necessario richiedere delle integrazioni con note 22428 dell'11/09/2024 e 25611 del 09/10/2024.

Il comune di Mojo Alcantara con note 6926 del 01/10/2024 (AdB 24570 del 01/10/2024) e 7716 dell'8/11/2024 (AdB 28737 dell'08/11/2024) 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 Mojo Alcantara

Considerato che il lotto di terreno oggetto d'intervento ricade in area censita come sito di attenzione del PAI, è stato necessario redigere uno studio idrologico ed idraulico, secondo la metodologia contenuta nel capitolo 7 della Relazione Generale del PAI. In particolare l'analisi idraulica ha riguardato l'analisi bidimensionale dell'area in esame dalla confluenza dei torrenti Fortino e Mandre fino alla sezione di chiusura del bacino del torrente Fortino al fine di determinare le aree di esondazione e il relativo livello di pericolosità idraulica.

Studio idrologico

Le curve di probabilità pluviometrica (CPP) sono state determinate applicando il metodo di Gumbel sui dati relativi alle piogge di massima intensità della durata di 1-3-6-12-24 ore registrati nella stazione pluviometrica di Francavilla di Sicilia (ME).

Il bacino imbrifero del torrente Fortino sotteso alla sezione di chiusura è stato determinato mediante tecniche GIS (Geographical Information System) utilizzando il modello digitale del terreno detto DEM (Digital Elevation Model) costituito da un file raster in cui a ciascun pixel è associata la quota assoluta del terreno.

Del bacino così individuato, esteso circa 5,61 km², sono state determinate le caratteristiche principali (altezze massima, minima e pendenza media) che con le caratteristiche dell'asta principale (lunghezza, altezze massima e minima e pendenza media) hanno consentito di calcolare il tempo di corrivazione t_c del bacino in esame.

Mettendo a confronto le tre formule di: Pezzoli, Kirpich e della velocità fittizia, il tempo di corrivazione t_c (0,87 ore) è stato valutato come media dei valori ottenuti dalle formule di Pezzoli e della velocità fittizia, escludendo il valore ottenuto con la formula di Kirpich (0,53 ore) in quanto fuori grandezza.

Determinata la curva ipsografica, che descrive la distribuzione delle superfici in funzione dell'altitudine, per il calcolo della portata di piena è stata applicata la metodologia SCS (Soil Conservation Service) che si avvale di un idrogramma unitario sintetico. Tale metodo è basato sull'assunzione che il volume specifico di deflusso superficiale (V) è proporzionale all'altezza di pioggia depurata dall'assorbimento iniziale (P_n) nel rapporto tra volume specifico infiltrato (W) e volume specifico di saturazione del terreno (S).

$$\frac{V}{P_n} = \frac{W}{S}$$

Il volume specifico di saturazione del terreno (S) è stato determinato in funzione del parametro CN che descrive l'attitudine del terreno a produrre deflusso superficiale.

Sulla base delle caratteristiche geo-pedologiche e della destinazione colturale del suolo, è stato determinato un valore mediato, sull'intera superficie del bacino, del CN pari a 69,2.

Applicando tale metodologia sono stati determinati gli idrogrammi di piena, per i tempi di ritorno del PAI, di cui si riportano nella seguente tabella le portate al colmo.

Tr (anni)	Q (m ³ /s)
50	50,41
100	63,84
300	86,56

Tabella 1 – Portate al colmo per fissati tempi di ritorno

Al fine di validare i risultati ottenuti mediante l'applicazione della metodologia del SCS (Soil Conservation Service), nello studio si è proceduto alla determinazione degli idrogrammi di piena utilizzando il software HEC-HMS.

Nella seguente tabella si riportano le portate al colmo, per fissati tempi di ritorno del PAI, degli idrogrammi di piena determinati con tale software.

Tr (anni)	Q (m ³ /s)
50	47,90
100	60,4
300	81,2

Tabella 2 – Portate al colmo per fissati tempi di ritorno (HEC-HMS)

Gli idrogrammi di piena ottenuti mediante l'impiego delle due metodologie risultano essere simili, difatti il loro andamento è pressoché sovrapposto per tutti e tre i tempi di ritorno indagati.

L'esito positivo di tale raffronto ha dato credito alle analisi condotte confermando la validità dei risultati ottenuti. A scopo cautelativo sono stati utilizzati gli idrogrammi di piena ottenuti senza l'impiego del software HEC-HMS in quanto caratterizzati da valori di portata al colmo leggermente maggiori.

Studio idraulico

Determinati gli idrogrammi di piena per i tempi di ritorno del PAI (Tr 50, 100 e 300 anni), l'analisi bidimensionale è stata condotta mediante l'utilizzo del software HEC-RAS.

Preliminarmente si è proceduto a rimodellare il DEM a maglia 2x2 m utilizzando i dati relativi a 19 sezioni trasversali del torrente Fortino, rilevate direttamente sui luoghi, con passo medio di circa 50 m.

Nel modello bidimensionale la griglia di calcolo dell'area oggetto di studio è composta da celle di dimensione 5x5 m alle quali è stato assegnato il valore del coefficiente di scabrezza di Manning pari a 0,08.

Per quanto riguarda le condizioni a 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:

- Mappe dei tiranti idrici per Tr 50, 100 e 300 anni;
- Mappe delle velocità idrauliche per Tr 50, 100 e 300 anni;
- Mappe della pericolosità idraulica per Tr 50, 100 e 300 anni;

- *Mappa della pericolosità idraulica complessiva;*
- *Mappa degli elementi a rischio;*
- *Mappa del rischio idraulico.*

Mappa 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 3 - 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 613050 e 613090* del presente aggiornamento.

Considerato che l'area in studio è compresa tra la confluenza dei torrenti Fortino e Mandre e il centro abitato di Mojo Alcantara, nella seguente tabella sono riportate le informazioni salienti relative:

- alla quota parte del sito di attenzione non inclusa nell'area in studio;
- agli areali di pericolosità idraulica che aggiornano il medesimo sito di attenzione, di cui mantengono lo stesso codice, del PAI approvato con D.P.Reg. n. 53 del 09/03/2007.

Codice	CTR	Località	Pericolosità	Sup. a Peric. (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
096-E-5MC-E01	613050	Area a monte della confluenza tra t.te Fortino e t.te Mandre – Mojo Alcantara (ME)	SA	6,53	Quota parte SA (sito di attenzione) non aggiornato perché non incluso nell’area in studio
096-E-5MC-E01	613050 e 613090	Area compresa tra la confluenza tra t.te Fortino e t.te Mandre e il centro abitato di Mojo Alcantara (ME)	P1	11,72	Aggiornamento
			P2	18,98	
			P3	0,2	
			P4	1,41	
Totale complessivo superfici a pericolosità idraulica				32,31	

Tabella 4 – Areali a pericolosità idraulica ricadenti nel bacino idrografico del Fiume Alcantara (096)

Mapa 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 riporta 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 5 – 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 613050 e 613090* del presente aggiornamento.

I dati salienti degli areali a rischio idraulico così determinati sono stati riportati nella seguente tabella. Tali areali aggiornano e sostituiscono gli areali a rischio idraulico associati al sito di attenzione 096-E-5MC-E01 del PAI approvato con D.P.Reg. n. 53 del 09/03/2007.

Codice	CTR	Località	Rischio	Sup. a Rischio (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
096-E-5MC-E01	613050	Area a monte della confluenza tra t.te Fortino e t.te Mandre – Mojo Alcantara (ME)	R2	6,53	Quota parte dell’areale a rischio idraulico, associato al SA, non aggiornato perché non incluso nell’area in studio
096-E-5MC-E01	613050 e 613090	Area compresa tra la confluenza tra t.te Fortino e t.te Mandre e il centro abitato di Mojo Alcantara (ME)	R1	7,92	Aggiornamento
			R2	18,42	
			R3	1,45	
			R4	4,39	
Totale complessivo superfici a rischio idraulico				38,71	

Tabella 6 – Areali a rischio idraulico ricadenti nel bacino del Fiume Alcantara (096)

3. Documentazione cartografica allegata all'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 CTR 613050 e 613090;*
2. *Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione CTR 613050 e 613090.*