

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 i bacini idrografici del Torrente Comunelli
e del Fiume Gela (076)

Idraulica



**Relazione
Comune di Gela (CL)**

Regione Siciliana



IL PRESIDENTE
On.le Renato Schifani

AUTORITÀ DI BACINO DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA
Segretario Generale *ad interim* Carmelo Frittitta

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 si procede ai sensi dell'art. 7 delle Norme di attuazione del PAI alla definizione della presente previsione di aggiornamento che prevede di recepire la richiesta del Comune di Gela (CL) di aggiornamento del Sito di attenzione ricadente in c.da Amato nel territorio di Gela e afferente al Vallone Salito, censito nel PAI dell'*Area territoriale tra i bacini idrografici del Torrente Comunelli e del Fiume Gela (076)*, approvato con D.P.Reg. 121 del 10/04/2007 (G.U.R.S. 27 del 15/06/2007).

Pertanto, valutati i risultati dello studio idrologico ed idraulico inviato dal Comune di Gela, gli areali di pericolosità idraulica aggiornano e sostituiscono il suddetto Sito di attenzione rappresentato nella *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 643070 e 643110* del PAI dell'*Area territoriale tra i bacini idrografici del Torrente Comunelli e del Fiume Gela (076)*, approvato con D.P.Reg. 121 del 10/04/2007 (G.U.R.S. 27 del 15/06/2007).

Si evidenzia che il suddetto PAI (per la sola CTR 643110) è attualmente in fase di aggiornamento con D.S.G. di adozione 503 del 24/06/2026 (G.U.R.S. 30 del 10/07/2026).

1. Richiesta di aggiornamento PAI del Sito di attenzione ricadente in c.da Amato nel territorio di Gela e afferente al Vallone Salito

Il Comune di Gela, con nota 14629 del 12/02/2026 (AdB 4364 e 4367 del 13/02/2026), ha inviato lo studio idrologico ed idraulico, proposto da una società che ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico in c.da Amato, per la definizione degli areali di pericolosità idraulica per l'aggiornamento del Sito di attenzione idraulico, ricadente in c.da Amato nel territorio di Gela, del PAI dell'*Area territoriale tra i bacini idrografici del Torrente Comunelli e del Fiume Gela (076)* approvato con D.P.Reg. 121 del 10/04/2007.

Valutati i contenuti dello studio, il Servizio 3 - Assetto del Territorio con nota 10546 del 08/04/2026 ha ritenuto necessario richiedere delle integrazioni che il Comune di Gela ha riscontrato inviando la documentazione con nota 52589 del 29/05/2026, acquisita al prot. AdB 16124 del 29/05/2026.

Di seguito si descrivono brevemente i contenuti dello studio.

2. Determinazione della pericolosità idraulica e del rischio idraulico

Studio idrologico

Per lo studio idrologico del sottobacino del Vallone Salito, avente sezione di chiusura posta immediatamente a valle del sito di attenzione oggetto di studio, è stato preliminarmente effettuata un'analisi morfometrica, utilizzando il Modello Digitale del Terreno della Regione Sicilia avente risoluzione 2x2 m, che ha consentito di determinare i seguenti parametri morfometrici.

Superficie bacino (km ²)	3,46
Altezza massima bacino (m s.l.m.)	199
Altezza media bacino (m s.l.m.)	45,6
Lunghezza asta principale (km)	5,36
Quota sezione di chiusura (m s.l.m.)	11,3
Pendenza media asta principale (%)	3,49
Pendenza media bacino (%)	7,86

Tabella 1: Parametri morfometrici del sottobacino del Vallone Salito

Per il sottobacino, utilizzando tali parametri morfometrici e applicando la formula di Aronica e Paltrinieri, è stato ottenuto il tempo di corrivazione $t_c = 3,68$ ore.

Il metodo TCEV (Two Component Extreme Value) permette di determinare le altezze di pioggia h e le relative intensità i , seguendo una tecnica di regionalizzazione dei dati pluviometrici messa a punto nell'ambito del progetto VA.PI. (Progetto per la Valutazione delle Piene in Italia).

Per la definizione delle Curve di Possibilità Pluviometrica si è fatto riferimento alla procedura descritta nel Progetto VA.PI. Sicilia (Ferro e Cannarozzo, 1993) utilizzando la modellazione introdotta da Conti et al., 2007.

La modellazione idrologica del sottobacino del Vallone Salito è stata eseguita con il software HEC-HMS in cui:

- 1) il calcolo della pioggia netta è stato eseguito utilizzando la metodologia SCS-CN (metodo del Curve Number) del Soil Conservation Center (SCS).
Utilizzando il tematismo della *Carta di distribuzione spaziale del parametro CN per la regione Sicilia del PAI*, per il sottobacino in esame è stato valutato il valore di CN pari a 80,72.
- 2) Per la trasformazione degli afflussi in deflussi è stato applicato il metodo dell'idrogramma unitario (Unit Hydrograph Method) del predetto SCS che come unico parametro richiede l'inserimento del tempo di ritardo di inizio formazione della piena (Lag time), ricavabile dal tempo di corrivazione mediante l'espressione $T_L = 0,6 \cdot t_c$.

I risultati delle simulazioni idrologiche sono riportati nei seguenti grafici.

1) Simulazione $T_r = 50$ anni

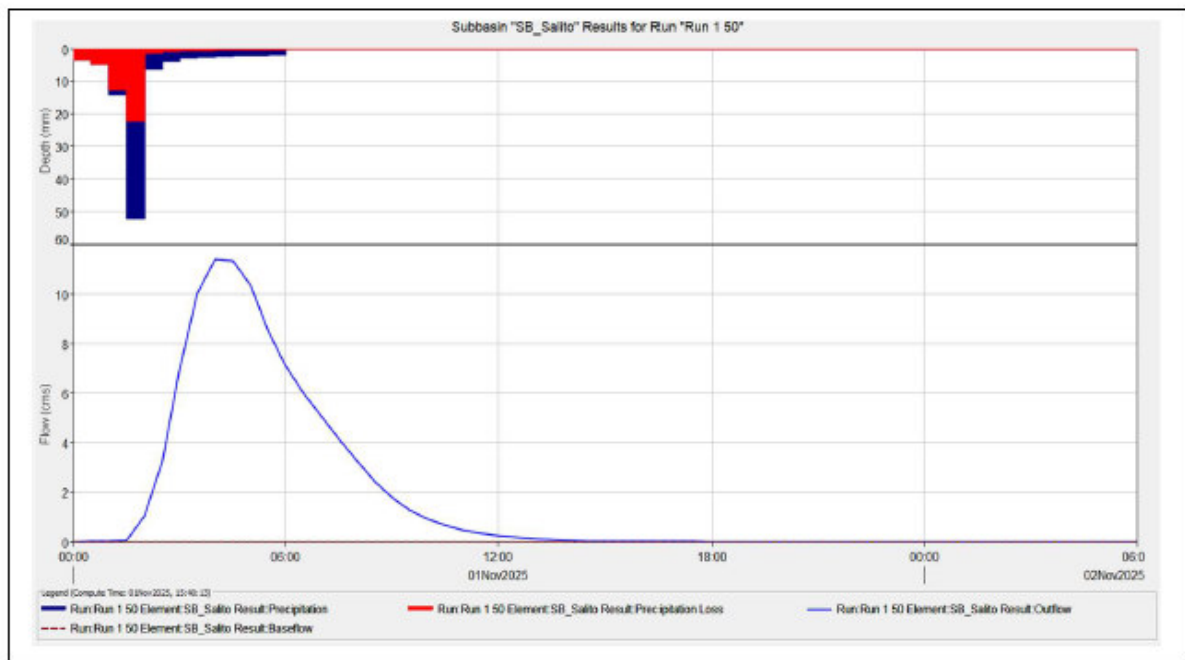


Grafico riepilogativo dell'andamento della portata in m^3/s , delle altezze di pioggia totali e delle perdite con T_r 50 anni.

2) Simulazione $Tr = 100$ anni

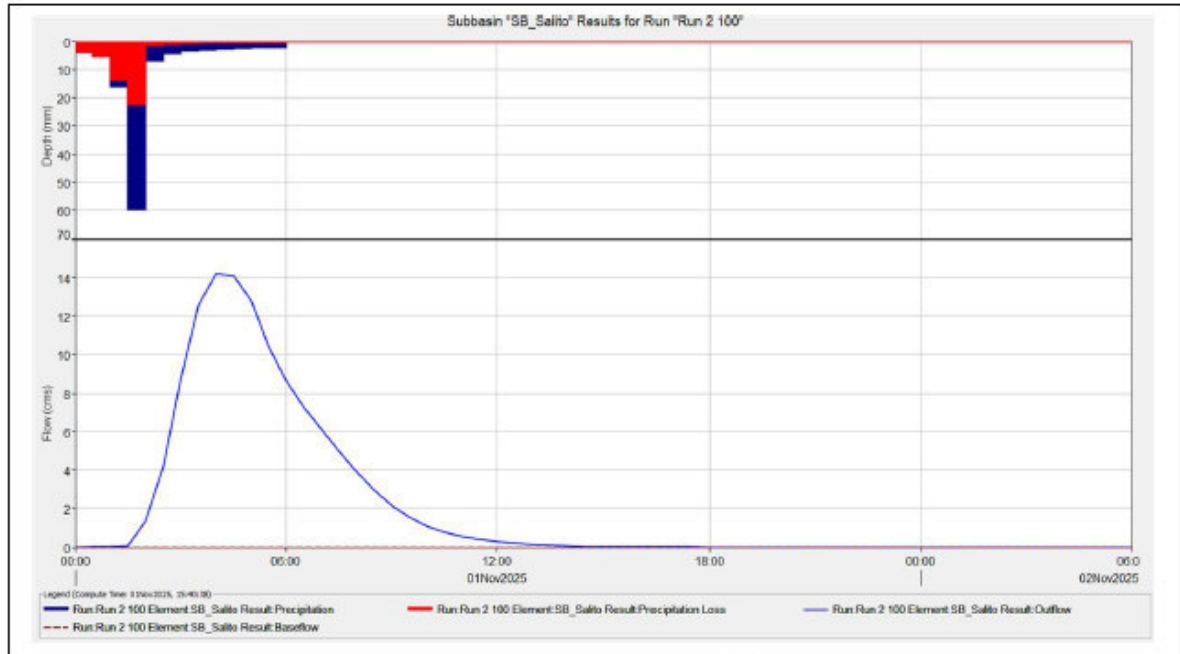


Grafico riepilogativo dell'andamento della portata in m^3/s , delle altezze di pioggia totali e delle perdite con Tr 100 anni.

3) Simulazione $Tr = 300$ anni

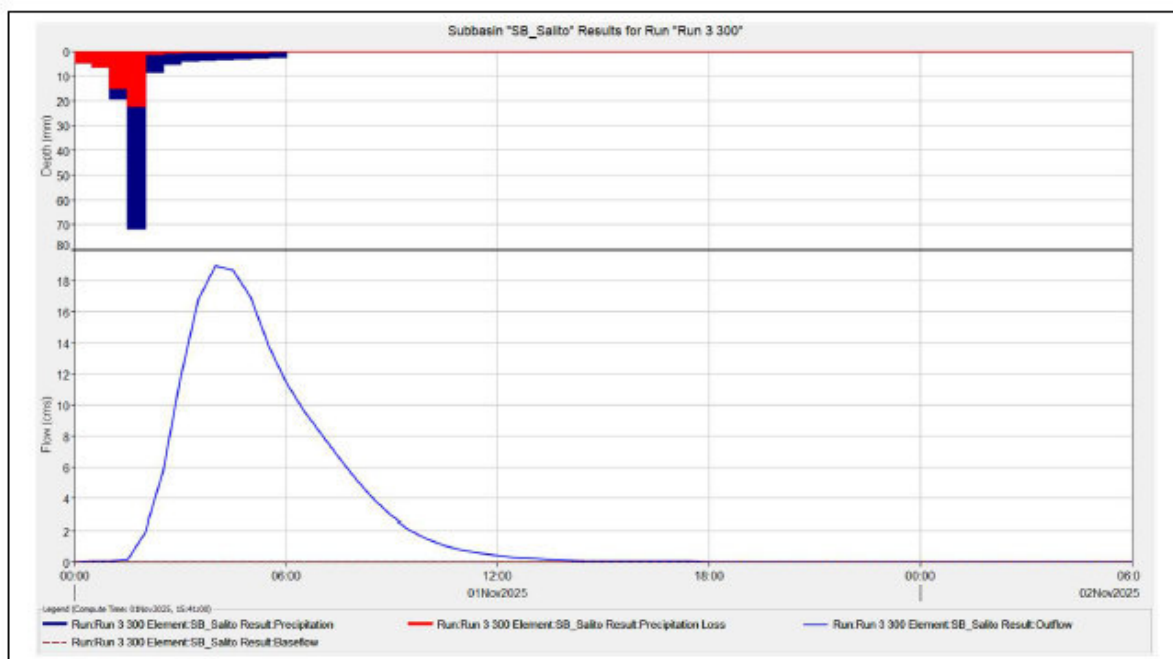


Grafico riepilogativo dell'andamento della portata in m^3/s , delle altezze di pioggia totali e delle perdite con Tr 300 anni.

Nella tabella 2 si riportano i valori dei picchi di portata, per i diversi tempi di ritorno, degli idrogrammi di piena determinati con il software HEC-HMS e rappresentati nei tre grafici di cui sopra.

Tr [anni]	Q[m³/s]
50	11,40
100	14,24
300	18,95

Tabella 2: Picchi di portata per i tempi di ritorno Tr 50, 100 e 300 anni

Studio idraulico

La modellazione idraulica bidimensionale è stata eseguita utilizzando i codici di calcolo del software HEC-RAS.

Per definire la geometria dell'area di interesse studiata è stato utilizzato il modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione di 2x2 m, fornito dalla Regione Siciliana che, limitatamente all'intorno dell'incisione idrografica, è stato integrato con i dati di un rilievo di campagna, strumentale, dell'alveo che ha permesso di definire la sezione media di deflusso.

Per i coefficienti di scabrezza sono stati considerati coefficienti di Manning con valori tipici per "corsi d'acqua minori con larghezza a piene rive inferiori a 30 metri", relativamente ad alvei in ambiente montuoso/collinare e sponde con alberi e cespugli, quindi compresi tra 0,030 e 0,050 $s/m^{1/3}$.

Per quanto riguarda le condizioni a contorno, esse nel software di modellazione idraulica HEC-RAS definiscono le condizioni di “ingresso” ed “uscita” del flusso idrico dall'area di simulazione.

Nelle simulazioni sono state utilizzate due condizioni a contorno (Boundary Condition):

- BC_M, condizione di monte (in ingresso), in cui utilizzando la condizione *Flow Hydrograph* (idrogramma di piena) sono stati utilizzati gli idrogrammi di piena ottenuti nella modellazione idrologica con HEC-HMS;
- BC_V, condizione di valle (in uscita), utilizzando la condizione *Normal Depth*.

Mappa della pericolosità idraulica

Al termine delle simulazioni effettuate per i tre tempi di ritorno considerati (T 50, 100 e 300 anni), per ognuna di queste, il modello ha restituito la distribuzione delle massime altezze idriche raggiunte in ogni cella del dominio di calcolo, necessarie per la determinazione della pericolosità idraulica, così come previsto dalla metodologia completa del PAI.

In conformità a quanto previsto dalla metodologia completa del PAI, per ognuno dei tempi di ritorno considerati, sono state ottenute le mappe di pericolosità idraulica in funzione della massima altezza idrica raggiunta e del tempo di ritorno considerato, secondo la matrice riportata in tabella 3.

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)

Infine, a partire dalle tre mappe di pericolosità idraulica, è stata generata d'ufficio la mappa della pericolosità massima, P_{max} , nella quale, a ciascun poligono dell'area di studio, è stata assegnata la pericolosità maggiore tra le tre precedentemente determinate.

Agli areali a pericolosità idraulica così determinati è stata attribuito il codice identificativo 076-E03.

I risultati ottenuti sono stati rappresentati nella tavola della *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 643070 e 643110*, allegata alla presente Relazione.

Nella tabella 4 sono riportate le informazioni salienti relative agli areali a pericolosità idraulica (076-E03) delimitati nello studio idraulico e ricadenti in c.da Amato nell'Area territoriale 076 che aggiornano e sostituiscono il Sito di attenzione, avente forma circolare, censito nel PAI dell'Area territoriale 076, approvato con D.P.Reg. 121 del 10/04/2007 (G.U.R.S. 27 del 15/06/2007).

Si evidenzia che il PAI dell'area territoriale 076 (per la sola CTR 643110) è attualmente in corso di aggiornamento con D.S.G. di adozione 503 del 24/06/2026 (G.U.R.S. 30 del 10/07/2026).

Codice	CTR	Località	Pericolosità	Superficie (ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
076-E03	643070 643110	C.da Amato – Gela (CL)	P1	19,93	Aggiornamento
			P2	2,01	
			P3	0,03	
			P4	0,3	
Totale complessivo superfici a pericolosità idraulica				22,27	

Tabella 4 - Areali a pericolosità idraulica ricadenti nell'Area territoriale tra i bacini idrografici del T.te Comunelli e del F. Gela (076)

Mappa del rischio idraulico

Per la determinazione del rischio idraulico nello studio sono stati preliminarmente individuati gli elementi esposti al rischio secondo le indicazioni della Relazione Generale del PAI e successive modifiche apportate con *D.P.Reg. n. 09/ADB del 6 maggio 2021 – Approvazione delle modifiche alla Relazione generale PAI Sicilia - GURS n. 22 del 21/05/2021*.

Nella fattispecie sono stati individuati i seguenti elementi esposti: brevi tratti di viabilità pubblica o privata (E1) e un traliccio di elettrodotto intercomunale (E3).

Avvalendosi della mappa della pericolosità idraulica massima, redatta con una metodologia di dettaglio bidimensionale, e dei sopracitati elementi esposti è stata determinata la mappa del rischio idraulico, R, secondo la matrice riportata in tabella 5.

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

Gli areali a rischio idraulico così determinati sono stati rappresentati nella *Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione CTR 643070 e 643110* della presente previsione di aggiornamento.

Nella tabella 6 sono riportate le informazioni salienti relative agli areali a rischio che aggiornano gli areali a rischio idraulico del PAI dell'Area territoriale 076, approvato con D.P.Reg. 121 del 10/07/2007 (G.U.R.S. 27 del 15/06/2007).

Codice	CTR	Località	Rischio	Superficie (ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
076-E03	643070 643110	C.da Amato – Gela (CL)	R1	0,79	Nuovo inserimento
			R2	0,02	
			R3	-	
			R4	-	
Totale complessivo superfici a rischio idraulico				0,81	

Tabella 6 - Areali a rischio idraulico ricadenti nell'Area territoriale tra i bacini idrografici del T.te Comunelli e del F. Gela (076)

2. Confronto tra la versione precedente del PAI (D.P.Reg. 121-2007) e la proposta di aggiornamento della pericolosità idraulica

Nelle seguenti figure sono rappresentati gli stralci della *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 643070 e 643110* relativi rispettivamente: Figg. 1 e 3 al PAI dell'Area territoriale tra i bacini idrografici del Torrente Comunelli e del Fiume Gela (076), approvato con D.P.Reg. 121 del 10/07/2007; e Figg. 2 e 4 alla presente proposta di aggiornamento.

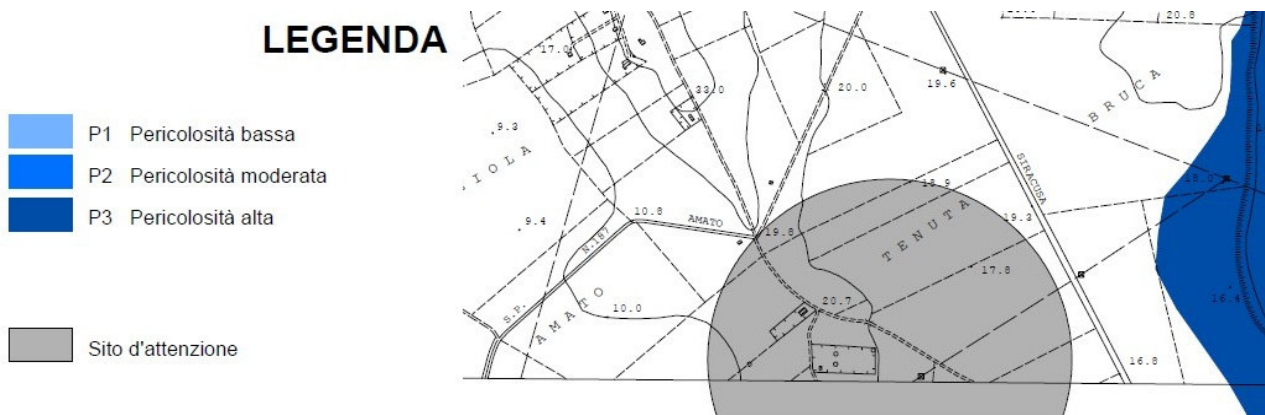


Figura 1: Stralcio Carta della Pericolosità idraulica CTR 643070 del PAI dell'Area 076

LEGENDA

VALORI DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

- P1 Pericolosità bassa
- P2 Pericolosità moderata
- P3 Pericolosità elevata
- P4 Pericolosità molto elevata

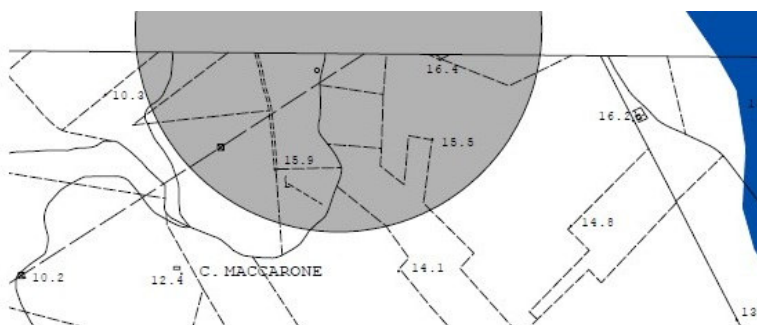


- Sito di attenzione

Figura 2: Stralcio Carta della Pericolosità idraulica (proposta di aggiornamento) CTR 643070 dell'Area 076

LEGENDA

- P1 Pericolosità bassa
- P2 Pericolosità moderata
- P3 Pericolosità alta



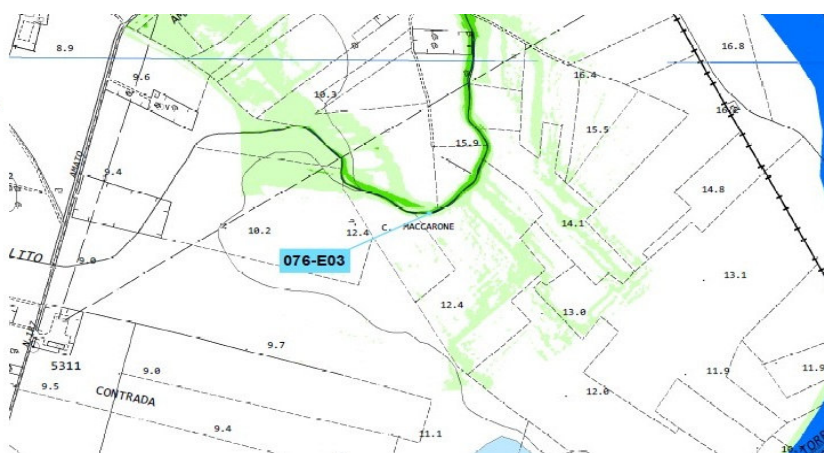
- Sito d'attenzione

Figura 3: Stralcio Carta della Pericolosità idraulica CTR 643110 del PAI dell'Area 076

LEGENDA

VALORI DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

- P1 Pericolosità bassa
- P2 Pericolosità moderata
- P3 Pericolosità elevata
- P4 Pericolosità molto elevata



- Sito di attenzione

Figura 4: Stralcio Carta della Pericolosità idraulica (proposta di aggiornamento) CTR 643110 dell'Area 076



3. 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 643070 e 643110;*
2. *Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione “Previsione di aggiornamento” CTR 643070 e 643110.*