

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 idrografico del Torrente di Modica
e Capo Passero (084)

Idraulica



**Relazione
Comune di Modica (RG)**

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, sulla base della documentazione trasmessa dal Comune di Modica si procede, ai sensi dell'art. 7 delle Norme di Attuazione del PAI, al recepimento degli areali di pericolosità idraulica identificati con il codice 084-E98 che aggiornano parzialmente, per gli aspetti idraulici, i siti di attenzione 084-E12 e 084-E75 ed eliminano il sito di attenzione 084-E75 afferenti al Torrente Cava della Cisana e censiti nel PAI dell'Area territoriale tra il bacino del Torrente di Modica e Capo Passero (084), approvato con D.S.G. n. 13 del 11/01/2024 (G.U.R.S. n. 6 del 02/02/2024).

1. Richiesta di aggiornamento parziale PAI del sito di attenzione idraulico 084-E12 afferente al Torrente Cava della Cisana, ubicato nel Comune di Modica.

Il Comune di Modica con nota 58524 del 15/11/2024 (AdB 29498 del 18/11/2024) ha trasmesso lo studio idrologico ed idraulico per l'aggiornamento parziale del sito di attenzione 084-E12 afferente al Torrente Cava della Cisana, proposto da cinque società le cui attività sono ubicate in c.da Fargione (Modica) all'interno del medesimo sito.

Valutati i contenuti dello studio, il *Servizio 3 – Assetto del Territorio* con nota 2458 del 24/01/2025 ha ritenuto necessario richiedere delle integrazioni che il Comune di Modica ha riscontrato trasmettendo la documentazione acquisita al prot. AdB 14979 del 23/05/2025. A seguito di successiva interlocuzione con il Comune di Modica, il Servizio 3 ha infine richiesto integrazioni con nota 27489 del 14/10/2025 che sono state riscontrate con nota 22294 del 04/05/2026 (AdB 15178 del 21/05/2026).

Di seguito si descrivono brevemente i contenuti dello studio.

2. Aggiornamento parziale del sito di attenzione 084-E12 a seguito dei risultati dello studio trasmesso dal Comune di Modica

Studio idrologico

Nella prima fase dello studio, utilizzando il modello digitale del terreno (DTM) della Regione Sicilia avente dimensione delle celle di 2m x 2m, è stato individuato il bacino di riferimento sotteso in corrispondenza della sezione di chiusura considerata posta a valle dell'area di studio. La delimitazione delle aree contribuenti ha permesso di quantificare le grandezze morfometriche utilizzate per la stima del tempo critico del deflusso nel bacino individuato.

Area totale (km ²)	7,40
Quota media s.l.m. (m)	95,60
Pendenza media bacino (%)	2,3
Lunghezza asta principale (km)	7,2
Salto di quota (m)	165

Tabella 1: Parametri morfometrici del bacino

Il carattere tipicamente torrentizio del Torrente Cava della Cisana, caratterizzato da deflusso breve e direttamente connesso con l'entità delle precipitazioni, è da mettere in relazione alla permeabilità della successione calcarenitico-marnosa che causa una rapida infiltrazione delle acque meteoriche limitandone il deflusso superficiale.

L'analisi pluviometrica è stata condotta utilizzando le Curve di Probabilità Pluviometrica (CPP), determinate applicando la legge di distribuzione di Gumbel, riportate nella Relazione Generale del PAI.

La durata critica dell'evento pari a 2,28 ore è stata condotta facendo la media dei valori ottenuti applicando tre espressioni empiriche del tempo di corrivazione di: Pasini, Ven te Chow e Ventura.

Per quanto riguarda lo ietogramma di progetto è stato scelto lo ietogramma di tipo Chicago con tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione del bacino (2,28 ore) e con picco centrato ($r=0,5$).

La trasformazione afflussi-deflussi è stata effettuata applicando il metodo del Curve Number (CN) proposto dal Soil Conservation Service (SCS, 1972), con condizioni di umidità antecedente all'inizio dell'evento AMC (Antecedent Moisture Condition) di tipo III. Per il bacino oggetto di studio è stato calcolato un CN(III) pari a 85,7.

Utilizzando un software di modellazione idrologica e applicando l'idrogramma unitario SCS sono stati determinati gli idrogrammi di piena per i tempi di ritorno del PAI (Tr 50, 100 e 300 anni) riportati nelle seguenti figure.

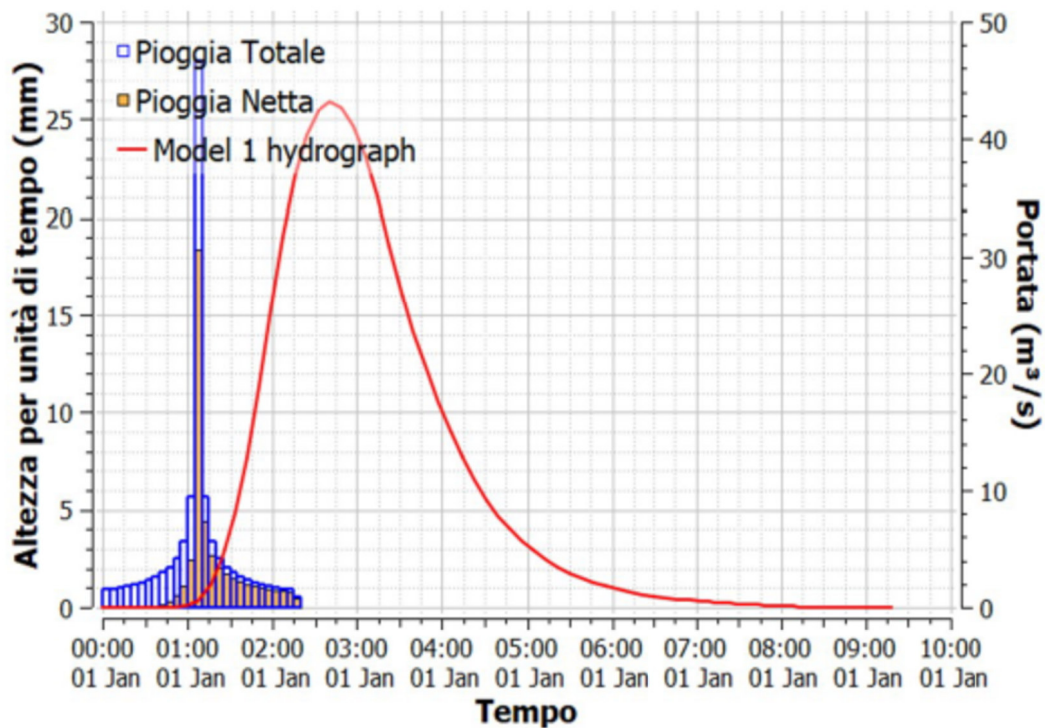


Figura 1: Idrogramma di piena per Tr 50 anni

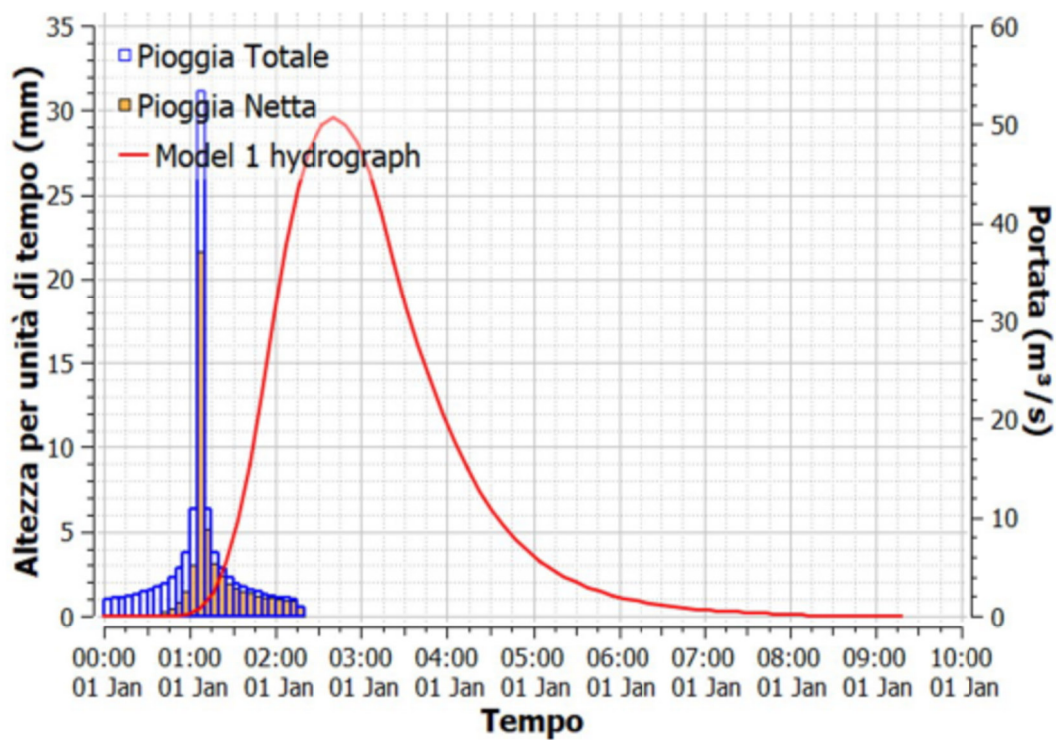


Figura 2: Idrogrammi di piena per Tr 100 anni

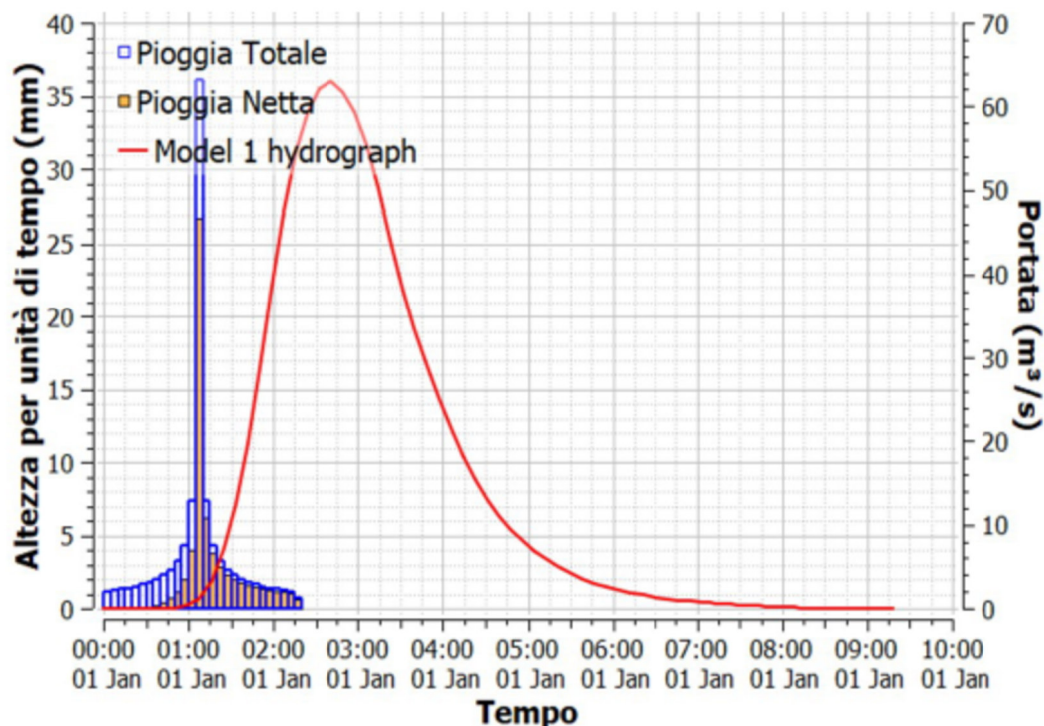


Figura 3: Idrogramma per Tr 300 anni

In tabella 2 si riassumono di valori dei picchi di portata per i diversi tempi di ritorno.

Tr [anni]	Q [m³/s]
50	43,1
100	50,7
300	62,8

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

Studio idraulico

La modellazione idraulica, puramente bidimensionale, è stata eseguita utilizzando il software HEC-RAS. Tale modellazione è stata condotta in regime di moto vario utilizzando gli idrogrammi di piena, rappresentati nelle figure 1, 2 e 3, ricavati nella modellazione idrologica descritta nel precedente paragrafo.

Lo studio idraulico è stato eseguito su un tronco dell'impluvio in argomento che si sviluppa per circa 1,34 km tra le quote del terreno comprese tra 35 m e 16 m circa sul livello del mare, con pendenza media del 1,5%.

Per definire l'assetto geometrico complessivo dell'area di interesse studiata sono stati utilizzati: rilievo topografico con drone e rilievo laseraltimetrico (LiDAR), risoluzione 2x2 m, fornito dalla Regione Siciliana. Tali dati hanno consentito di elaborare un modello digitale del terreno sufficientemente preciso e dettagliato necessario alla definizione del dominio di calcolo della modellazione idraulica.

Lungo il tratto di impluvio studiato sono presenti due attraversamenti stradali che sono stati inseriti in HEC-RAS come “internal connections” del tipo “Weir and Culvert” adottando i coefficienti di perdita in entrata di 0,4 e in uscita di 1, mentre per il coefficiente di Manning è stato inserito il valore di $0,011 \text{ s/m}^{1/3}$.

Per la definizione della scabrezza idraulica per le celle del dominio di calcolo è stato valutato il coefficiente di Manning sulla base dell'uso e copertura dei suoli facendo riferimento alla documentazione di HEC-RAS. In particolare, per l'alveo naturale è stato adottato un valore del coefficiente di Manning di $0,03 \text{ s/m}^{1/3}$, mentre per il tratto rivestito in calcestruzzo si è adottato un valore pari a $0,02 \text{ s/m}^{1/3}$ e per le sponde con pietrame e vegetazione il valore di $0,035 \text{ s/m}^{1/3}$ ed infine per gli edifici ed i muri, modellati come ostacolo al deflusso, si è assunto un valore di $10 \text{ s/m}^{1/3}$.

Inoltre, sono state assegnate le condizioni al contorno Flow Hydrograph e Normal Depth in cui la prima condizione (condizione al contorno di monte) serve per simulare l'ingresso dell'acqua nel dominio di calcolo, attraverso gli idrogrammi di piena riportati nelle figg. 1, 2 e 3, mentre la seconda condizione (condizione al contorno di valle) serve per simulare l'uscita dell'acqua in corrispondenza della sezione di chiusura.

Le conclusioni dello studio indicano che la modellazione idraulica ha evidenziato che l'intero tronco esaminato è in grado di contenere integralmente le corrispondenti correnti idriche, senza che si manifestino quindi insufficienze delle sezioni disponibili, sia nei tratti a cielo aperto che in corrispondenza dei manufatti di attraversamento presenti lungo il tratto studiato.

Lo studio idrologico-idraulico, esteso ad un ambito significativo, ha evidenziato dei livelli di pericolosità esclusivamente localizzati nell'alveo di conseguenza non si evince nessun rischio per gli elementi classificati dal PAI.

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

- *Tiranti idrici per Tr 50, 100 e 300 anni;*
- *Velocità idrauliche per Tr 50, 100 e 300 anni;*
- *Pericolosità idraulica per Tr 50, 100 e 300 anni;*
- *Rischio idraulico.*

Mappa della pericolosità idraulica

Considerato che i risultati della modellazione idraulica sono stati supportati da una buona qualità dell'informazione atti a consentire una notevole affidabilità relativa alla distribuzione spaziale delle grandezze idrauliche (ottenuta tramite l'uso di modelli bidimensionali), è stata applicata la metodologia completa descritta nella Relazione generale del PAI.

Nella metodologia completa la pericolosità idraulica è valutata incrociando le informazioni relative al tempo di ritorno con quelle relative alla distribuzione spaziale delle altezze idriche, secondo quanto indicato nella seguente 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 della modellazione idraulica sono stati recepiti e rappresentati nella *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 651060* della presente previsione di aggiornamento.

Nella tabella 4 sono riportate le informazioni salienti relative agli areali a pericolosità provenienti dallo studio idraulico, ai quali è stato assegnato il codice identificativo 084-E98, che aggiornano parzialmente il sito di attenzione 084-E12 e il sito di attenzione 084-E75, di modeste dimensioni e ubicato a monte dell'area di studio. Inoltre, il sito di attenzione 084-E74, anch'esso di modeste dimensioni, è stato eliminato perché interamente contenuto nell'area di studio.

I suddetti siti di attenzione del PAI sono stati censiti nel PAI dell'area territoriale 084 che è stato approvato con il suddetto D.S.G. n. 13 del 11/01/2024.

La valutazione del rischio idraulico è non stata effettuata perché i livelli di pericolosità idraulica sono localizzati esclusivamente nell'alveo del tronco studiato in cui non sono presenti elementi a rischio.

Codice	CTR	Località	Pericolosità	Superficie (ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
084-E12	651060	Da c.da Fargione fino alla foce del Torrente Cava della Cisana – Modica (RG)	SA	61,14	Aggiornamento (Porzione di sito di attenzione che non ricade nell’area di studio)
084-E75		C.da Fargione – Modica (RG)	SA	0,1	Aggiornamento (Porzione di sito di attenzione che non ricade nell’area di studio)
084-E98			P1	0,5	Aggiornamento
			P2	1,05	
			P3	0,16	
			P4	1,04	
Totale complessivo superfici a pericolosità idraulica				63,99	

Tabella 4 - Areali a pericolosità idraulica ricadenti nell'Area territoriale tra il bacino idrografico del Torrente di Modica e Capo Passero (084)

3. Confronto tra la versione precedente del PAI (D.S.G. 13-2024) e la proposta di aggiornamento parziale del sito di attenzione 084-E12 con delimitazione della pericolosità idraulica

Nelle figure 4 e 5 sono rappresentati gli stralci della *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 651060* relativi rispettivamente: Fig. 4 al PAI dell'Area territoriale tra il bacino

idrografico del Torrente di Modica e Capo Passero (084), approvato con D.S.G. n. 13 del 11/01/2024; e Fig. 5 alla presente proposta di aggiornamento relativa al Torrente Cava della Cisana.

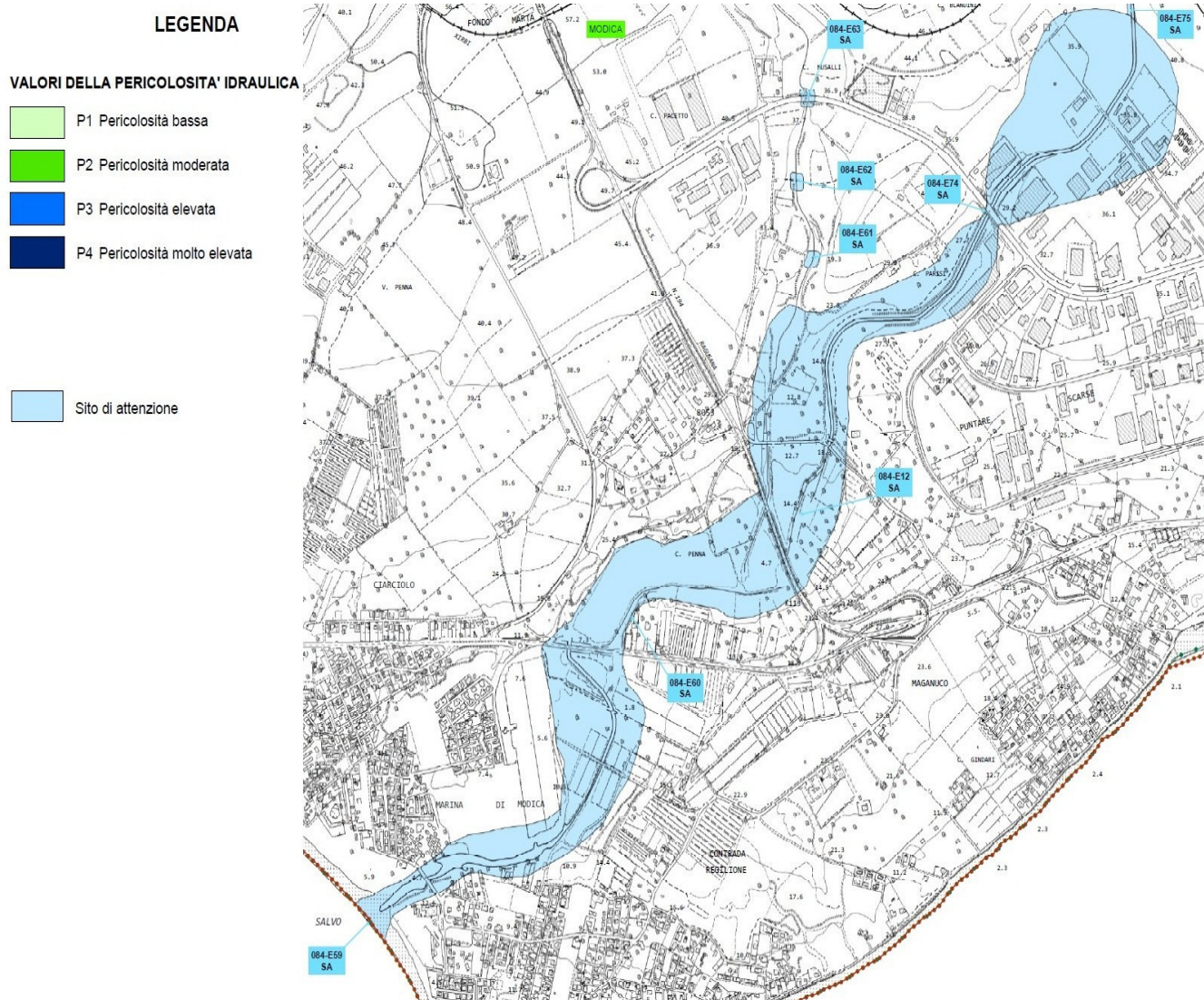


Figura 4: Stralcio Carta della Pericolosità idraulica CTR 651060 del PAI dell'area 084

Tra i siti di attenzione rappresentati in figura 4:

- il sito 084-E12 è quello di maggiore estensione, ubicato da c.da Fargione fino alla foce del Torrente Cava della Cisana;
- il sito 084-E75, di modeste dimensioni, è ubicato in alto a destra della fig. 4;
- il sito 084-E74, di modeste dimensioni, che è stato eliminato (e quindi non rappresentato in fig. 5) è ubicato in corrispondenza del primo attraversamento stradale lungo il Torrente Cava della Cisana, da monte verso valle.

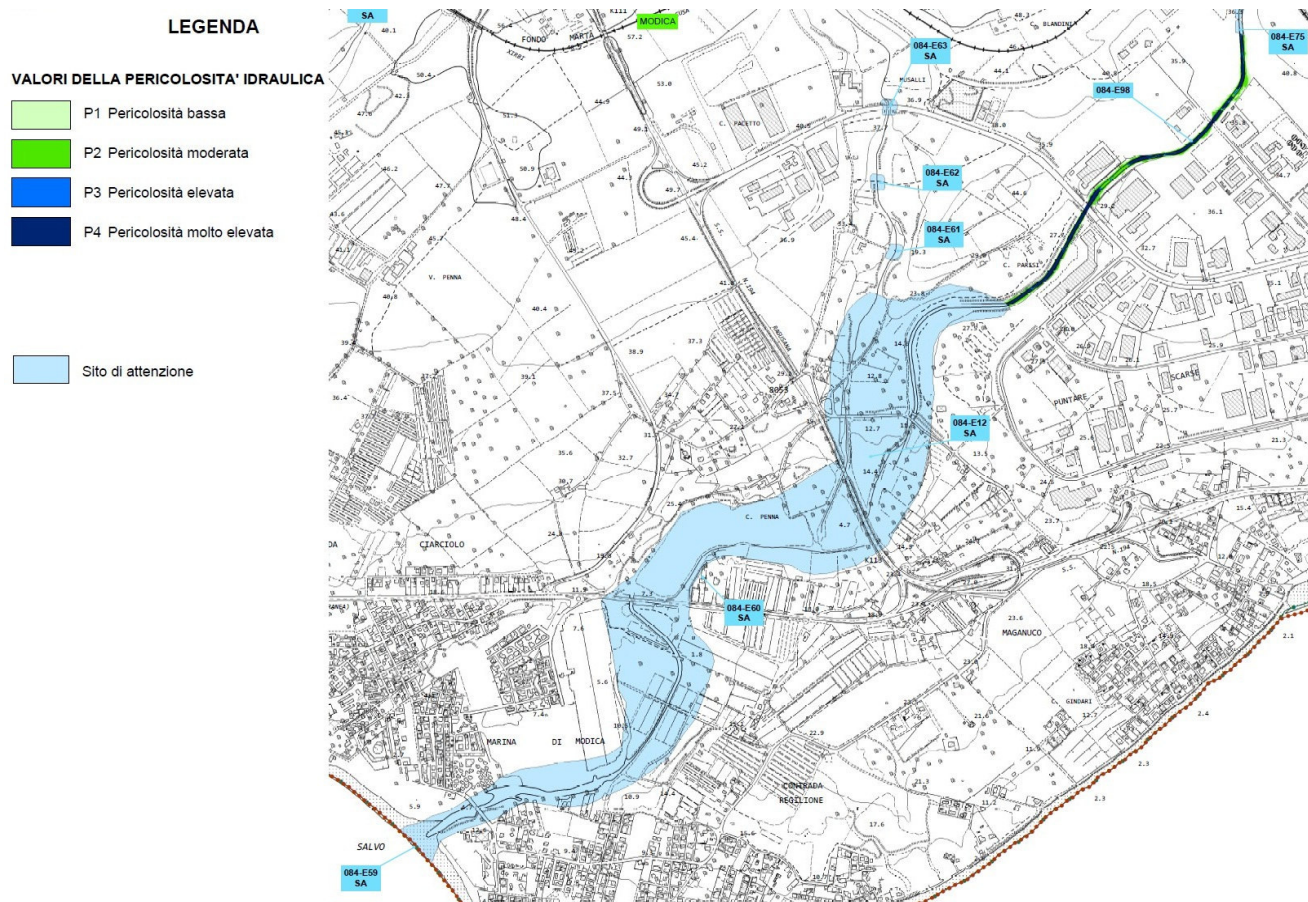


Figura 5: Stralcio Carta della Pericolosità idraulica (proposta di aggiornamento) CTR 651060 dell'area 084

4. Documentazione cartografica allegata alla previsione di aggiornamento

Le rappresentazioni cartografiche, in scala 1:10.000, degli areali a pericolosità idraulica e dei siti di attenzione sono contenute nel seguente file (in formato pdf) allegato:

1. *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione "Previsione di aggiornamento" CTR 651060.*