

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 27/03/2024

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

Delibera n. 183 del 09/04/2024

Area territoriale tra i bacini idrografici del Fiume Simeto e del Fiume
San Leonardo (094A)

Idraulica



**Relazione
Comune di Lentini (SR)**

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

Santo Scordo

Funzionario del Servizio 6



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 Lentini (SR), si procede ai sensi dell'art. 7 delle Norme di Attuazione del PAI alla definizione del presente aggiornamento per una porzione dell'areale a pericolosità P3, identificato con il codice 094-E-8LE-E01 e ricadente nel territorio di tale Comune, rappresentato nella *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione – CTR 640030* e per le aree a rischio idraulico ad esso associate cartografate nella *Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione – CTR 640030* del PAI dell'Area territoriale tra i bacini idrografici del F. Simeto e del F. San Leonardo (094A), approvato con D.P.Reg. n. 538 del 20/09/2006 e pubblicato nella GURS n. 51 del 03/11/2006, parte prima.

1. Richiesta di aggiornamento PAI dell'areale 094-E-8LE-E01 a pericolosità idraulica P3 trasmessa dal Comune di Lentini

Il Comune di Lentini con nota prot. 5872 del 06/03/2023 (prot. AdB 5307 del 06/03/2023) ha trasmesso, ai sensi dell'art. 7, comma 1 e 2, delle Norme di Attuazione del PAI tramite link la



documentazione tecnica inerente la proposta di aggiornamento della società Acciona Energia Global Italia S.r.l. relativa ad una porzione dell'areale a pericolosità P3, identificato con il codice 094-E-8LE-E01 e ricadente nel territorio di tale Comune.

Valutati i contenuti dello studio idrologico ed idraulico il Servizio 3 dell'Autorità di Bacino (AdB) con parere prot. 19410 del 04/08/2023 ha fornito ulteriori indicazioni metodologiche rispetto alle osservazioni contenute nella nota prot. 16611 del 03/07/2023.

Il Comune di Lentini con nota 21131 del 18/10/2023 (AdB 25033-2023) ha trasmesso tramite link la documentazione integrativa di riscontro alla richiesta dell'AdB.

Nel successivo paragrafo si espone una breve sintesi dello studio idrologico ed idraulico.

2. Studio idrologico ed idraulico per l'aggiornamento dell'areale 094-E-8LE-E01 a pericolosità idraulica P3

Studio idrologico

La stima degli idrogrammi è stata condotta per il bacino del Gornalunga, caratterizzato da una superficie pari a circa 937 km², e per il bacino del Benante, caratterizzato da una superficie di 146 km², individuati considerando le sezioni di chiusura poste subito a valle dell'intersezione con l'attraversamento ferroviario Catania - Siracusa. Per l'individuazione dei bacini si è fatto riferimento a un modello digitale del terreno con risoluzione pari a 10 m ottenuto dall'interpolazione dei dati del DTM a 2 m fornito dalla Regione Siciliana.

La stima del tempo di corrivazione per i suddetti bacini è stata effettuata mediando i risultati delle formule di Giandotti (1933), Di Stefano e Ferro (2005), Ferro (2006) e Viparelli (1961); tuttavia per il Bacino del Benante è stata esclusa la relazione di Giandotti in quanto la superficie del bacino non ricade nell'intervallo di validità. Il tempo di corrivazione medio per il bacino del Gornalunga risulta pari a 16,92 ore e per il bacino del Benante risulta pari a 6,58 ore.

L'analisi delle precipitazioni estreme è stata effettuata considerando solo stazioni pluviometriche con serie storiche significative, ossia maggiori di 25 anni. Per il bacino del Gornalunga sono state scelte le stazioni di: Ramacca, Mineo, Caltagirone, Piazza Armerina, Raddusa e Lentini (Città) e per il bacino del Benante sono state scelte le stazioni di: Ramacca e Lentini (Città).

La valutazione dei deflussi è stata effettuata utilizzando il metodo della corrivazione mentre la valutazione della pioggia efficace è stata effettuata mediante il metodo del CN del Soil Conservation Service (SCS) facendo riferimento alla condizione AMC III.

Per l'applicazione del metodo della corrivazione il bacino del Gornalunga è stato suddiviso in 20 fasce per ognuna delle quali è stata valutata la superficie ricadente nell'area di pertinenza delle stazioni pluviometriche selezionate di: Ramacca, Mineo, Caltagirone, Piazza Armerina, Raddusa e Lentini (Città). Per la valutazione delle aree di influenza sono stati costruiti i poligoni di Thiessen.

In relazione alla distribuzione delle superfici delle fasce del Gornalunga e alle precipitazioni è stato possibile stimare gli idrogrammi di piena per i tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni.

Di tali idrogrammi, contenuti nello studio idrologico sia in forma tabellare che grafica, si riportano per sintesi soltanto le portate al colmo di piena.



<i>Portate al colmo di piena (m^3/s) del Bacino del Gornalunga</i>			
<i>Tempo (ore)</i>	<i>$Q_{Tr=50 \text{ anni}}$</i>	<i>$Q_{Tr=100 \text{ anni}}$</i>	<i>$Q_{Tr=300 \text{ anni}}$</i>
16,92	2065,11	2346,18	2790,47

Per l'applicazione del metodo della corrivazione il bacino del Benante è stato suddiviso in 10 fasce per ognuna delle quali è stata valutata la superficie ricadente nell'area di pertinenza delle stazioni pluviometriche selezionate di: Ramacca e Lentini (Città). Per la valutazione delle aree di influenza sono stati costruiti i poligoni di Thiessen.

In relazione alla distribuzione delle superfici delle fasce del Benante e alle precipitazioni è stato possibile stimare gli idrogrammi di piena per i tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni.

Di tali idrogrammi, contenuti nello studio idrologico sia in forma tabellare che grafica, si riportano per sintesi soltanto le portate al colmo di piena.

<i>Portate al colmo di piena (m^3/s) del Bacino del Benante</i>			
<i>Tempo (ore)</i>	<i>$Q_{Tr=50 \text{ anni}}$</i>	<i>$Q_{Tr=100 \text{ anni}}$</i>	<i>$Q_{Tr=300 \text{ anni}}$</i>
1,97	971,19	1120,14	1357,65

Studio idraulico

La modellazione idraulica è stata effettuata attraverso il software GeoHEC-RAS un applicativo di HEC-RAS della *US Army Corps of Engineers*, utilizzando nello specifico il codice di calcolo HEC-RAS 6.1.

È stata eseguita una modellazione puramente bidimensionale condotta in regime di moto vario utilizzando gli idrogrammi di piena ricavati dalla modellazione idrologica descritta in precedenza.

La modellazione è stata eseguita impostando un dominio di calcolo tale da racchiudere l'area oggetto di indagine individuata. Tale dominio tiene conto delle aree di esondazione dei canali Panebianco e Benante e del fiume Gornalunga in destra idraulica.

Sulla griglia di calcolo le quote del terreno sono state interpolate dal modello digitale del terreno, avente risoluzione pari a 2 m, messo a disposizione dal Servizio Informativo Territoriale Regionale (SITR) della Regione Siciliana.

Le celle di calcolo sono state inizialmente impostate su tutto il dominio con dimensione pari a 20x20 m, per consentire di riprodurre accuratamente il processo di propagazione del deflusso superficiale sulle aree alluvionali. Tuttavia, tale dimensione della griglia di calcolo non consente di riprodurre la presenza di elementi aventi larghezza inferiore a 20 m per cui nel modello di calcolo utilizzato si è avuto cura di raffittire la griglia in corrispondenza dei seguenti elementi:

- Argini dei fiumi;
- Rilevati stradali e ferroviari;
- Attraversamenti viari e ferroviari (ponti);



- *Ruscelli e canali naturali ed artificiali;*
- *Linea di talweg del Gornalunga.*

Il raffittimento della griglia è stato eseguito: con celle al massimo di 2x2 m per gli argini dei fiumi e con celle di 4x4 m per i rimanenti elementi.

In totale la griglia è stata discretizzata con 562089 celle di calcolo.

Per effettuare il raffittimento sono state utilizzate le cosiddette Breaklines (linee di discontinuità), le quali vengono utilizzate per tenere conto di cambi repentini nella superficie del terreno dovuti alla presenza di elementi antropici o naturali, e per rappresentare meglio la direzione principale di deflusso (ad esempio nel caso della linea di talweg).

Inoltre sono stati rilevati 4 attraversamenti relativi a infrastrutture lineari di trasporto sul Fiume Gornalunga:

- G1 (attraversamento S.S. 385);*
- G2 (attraversamento ferroviario Catania – Siracusa);*
- G4 (attraversamento S.S. 417 Catania – Gela;*
- G5 (attraversamento Palmeri S.P. 74/II)*

i cui dati sono stati utilizzati nella modellazione idraulica.

Il modello di calcolo HEC-RAS consente di definire la scabrezza delle superficie su cui avviene il deflusso liquido. I valori del coefficiente di scabrezza di Manning sono stati determinati confrontando le informazioni sull'utilizzo del suolo, provenienti dal "Corine Land Cover" al IV livello di approfondimento (aggiornato al 2018), con i valori di scabrezza proposti da Chow (1959).

Nel modello di calcolo sono state inserite le cosiddette Condizioni al contorno: due condizioni al contorno di monte del tipo "*flow hydrograph*", una per il fiume Gornalunga e una per i canali Panbianco e Benante, e una di valle del tipo "*normal depth*".

Per quanto riguarda la scelta degli idrogrammi di progetto da adottare per il fiume Gornalunga come input del modello numerico, si è preferito mantenersi in condizioni cautelative: partendo dagli idrogrammi di piena – per tempi di ritorno pari a 50, 100 e 300 anni – ottenuti nello studio idrologico, sono stati scelti questi stessi, nel caso in cui il loro valore di portata al colmo di piena risultava superiore a quelli riportati nella Relazione generale del PAI per il Bacino del Fiume Simeto. Viceversa, quando detto valore di picco risultava inferiore al valore indicato dal PAI, si è amplificato l'intero idrogramma di un fattore pari al rapporto tra la portata al colmo di piena indicata dal PAI e quella dell'idrogramma calcolato.

Pertanto, gli idrogrammi di progetto adottati presentano sempre un valore di portata al colmo di piena maggiore o uguale al valore proposto dal PAI.

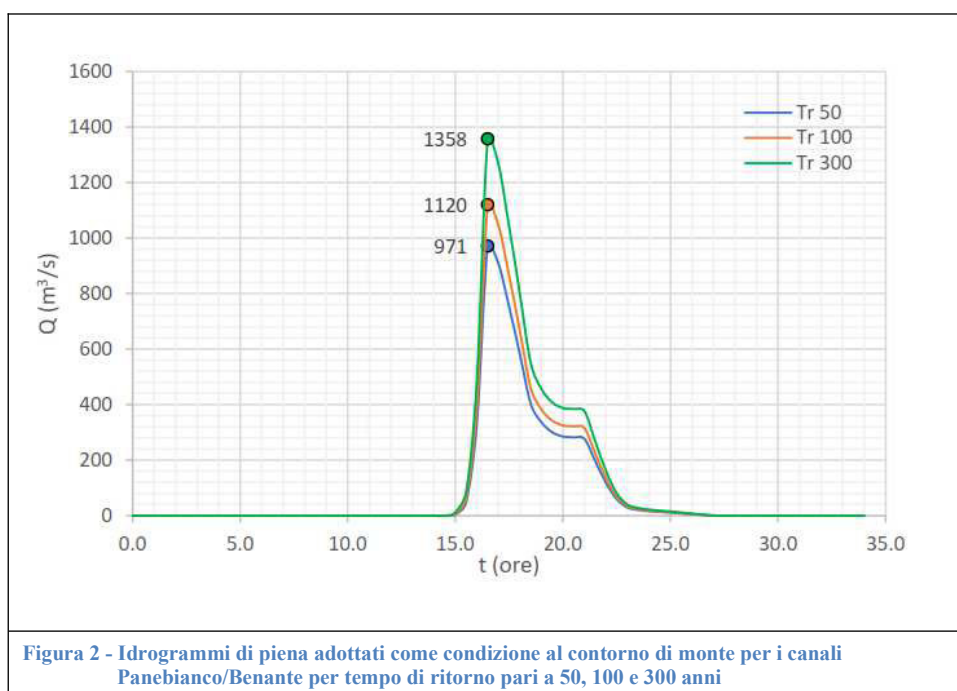
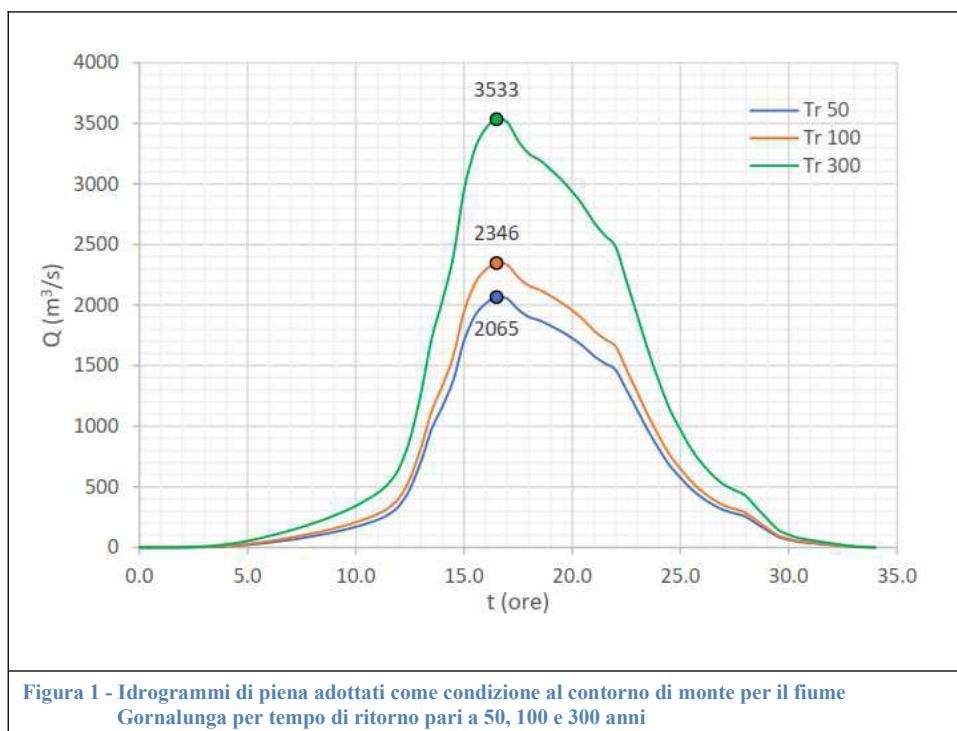
Nelle seguenti figure sono rappresentati gli idrogrammi di piena adottati come condizione di monte per il fiume Gornalunga e per i canali Panebianco e Benante.

Nello studio è stato adottato uno scenario di simulazione sulla base delle seguenti considerazioni.

Il sopraggiungere del colmo di piena sul fiume Gornalunga e sul canale Panebianco/Benante, in istanti temporali diversi, potrebbe condurre a fenomeni di esondazione di entità differente.

Per tale motivo, ai fini cautelativi di considerare la combinazione che massimizzi gli effetti dell'esondazione, sia in termini di aree allagate che di valori assunti dal tirante idraulico, si è scelto di considerare la sovrapposizione dei due idrogrammi (Gornalunga e Panebianco/Benante) avendo fatto

coincidere temporalmente i loro picchi, così che entrambi i colmi di piena si registrino dopo 16 ore e mezza dall'inizio della simulazione.



Analisi dei risultati

Nello studio sono stati riportati i principali risultati relativi al modello idraulico adottato per la simulazione della propagazione delle onde di piena e le mappe di pericolosità e di rischio idraulico elaborate per l'area in esame.

È stato inoltre precisato che la superficie territoriale per cui si intende riclassificare le nuove zone a pericolosità e rischio idraulico è unicamente quella relativa all'area di intervento. Pertanto, i risultati di seguito riportati ed i relativi allegati al progetto danno esclusiva evidenza di tale estensione planimetrica.

Nello studio sono state riportate le seguenti mappe:

- *Carta dei tiranti idraulici max ($Tr=50$ anni);*
- *Carta dei tiranti idraulici max ($Tr=100$ anni);*
- *Carta dei tiranti idraulici max ($Tr=300$ anni);*
- *Carta delle velocità max ($Tr=50$ anni);*
- *Carta delle velocità max ($Tr=100$ anni);*
- *Carta delle velocità max ($Tr=300$ anni);*
- *Carta dell'esposizione;*
- *Carta della pericolosità idraulica;*
- *Carta del rischio idraulico.*

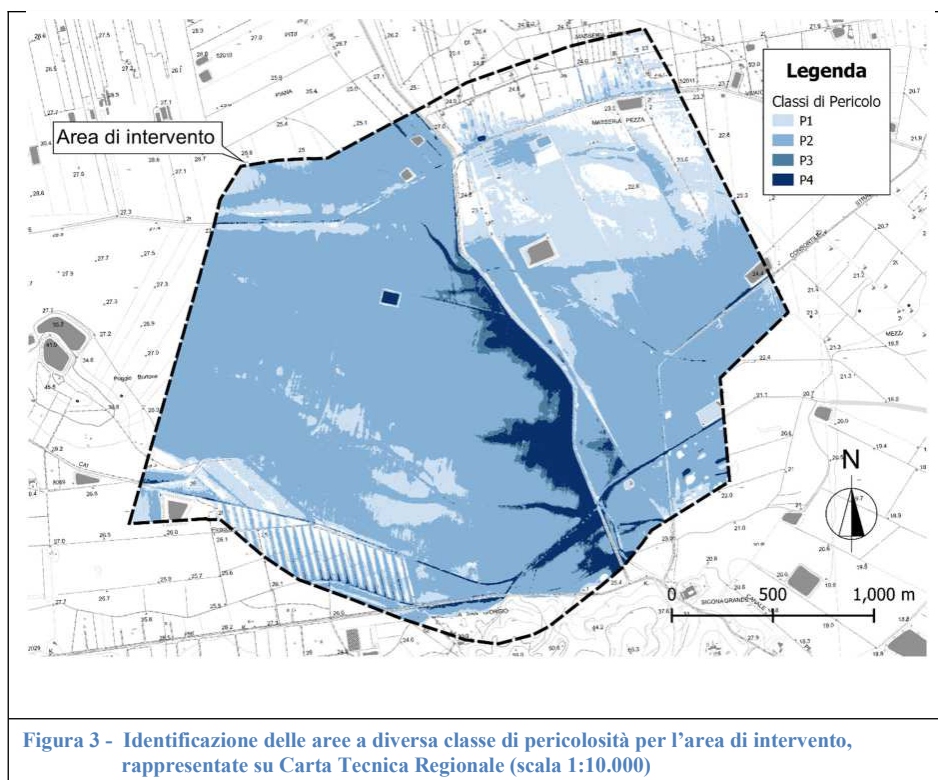
Mappa della pericolosità idraulica

La valutazione della pericolosità idraulica è stata effettuata applicando la metodologia completa del PAI. In tabella 1 sono riportati i contenuti della tabella 7.3 della Relazione generale del PAI in cui sono indicati i livelli di pericolosità idraulica in funzione del tempo di ritorno e del battente idraulico.

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

Tabella 1 - Pericolosità idraulica in funzione del battente idraulico (H) e del tempo di ritorno (T)

I risultati dello studio relativi alla pericolosità idraulica (fig. 3) sono recepiti e rappresentati rispettivamente nella *Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 640030* del presente aggiornamento.



Nella seguente tabella sono riportate le informazioni salienti relative agli areali di pericolosità idraulica che aggiornano una porzione dell'areale di pericolosità idraulica, di cui mantengono lo stesso codice, del PAI approvato con D.P.Reg. n. 538 del 20/09/2006 e.

Codice	CTR	Località	Pericolosità	Sup. a Peric. (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
094-E-8LE-E01	640030	C.da Pezza Grande – Lentini (SR)	P1	112,02	Aggiornamento
			P2	399,19	
			P3	12,43	
			P4	31,65	
Totale complessivo superfici a pericolosità idraulica				555,29	

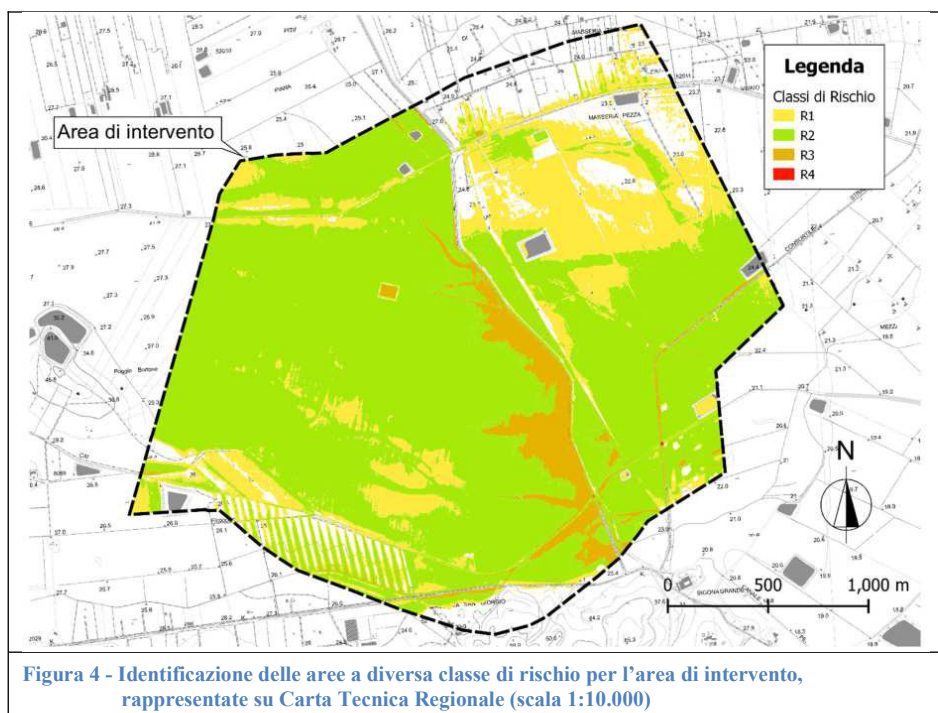
Mappa del rischio idraulico

Sulla base degli elementi a rischio, rappresentati nella *Carta dell'esposizione* ed individuati sulla base della *Tabella Elementi a rischio* delle Norme di Attuazione del PAI, e della tabella 7.4 della Relazione generale del PAI che si riporta di seguito, è stato determinato il rischio idraulico per l'area di intervento.

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 2 – Valutazione del rischio idraulico secondo la metodologia completa

I risultati dello studio relativi al rischio idraulico (fig. 4) sono recepiti e rappresentati rispettivamente nella *Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione CTR 640030* del presente aggiornamento.



Gli areali a rischio idraulico così determinati sono stati riportati nella seguente tabella. Essi aggiornano e sostituiscono gli areali a rischio idraulico, di cui mantengono lo stesso codice, associati alla pericolosità idraulica del PAI approvato con D.P.Reg. n. 538 del 20/09/2006.



Codice	CTR	Località	Rischio	Sup. a Rischio (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
094-E-8LE-E01	640030	C.da Pezza Grande – Lentini (SR)	R1	113,17	Aggiornamento
			R2	409,96	
			R3	31,97	
			R4	0,18	
Totale complessivo superfici a rischio idraulico				555,29	

3. Documentazione cartografica allegata all'aggiornamento

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

1. Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione CTR 640030;
2. Carta del Rischio idraulico per fenomeni di esondazione CTR 640030.