

# Comune di Tadasuni

## Provincia di Oristano



### RISCHIO IDRAULICO IDROGEOLOGICO E DA FENOMENI METEOROLOGICI AVVERSI IDRAULICO - IDROGEOLOGICO - DIGA - TEMPORALI

All\_Idr.B

Relazione tecnica

I PROGETTISTI:

Ing. Michele Ortu

il Sindaco

Sig. Mauro Porcu

il RUP

Ing. Fabio Sale

DATA: Agosto 2020

REVISIONE: 00

SCALA:

PIANO DI PROTEZIONE CIVILE



## SOMMARIO

SOMMARIO .....	i
Valutazione dei rischi e scenari di riferimento .....	1
Valutazione della pericolosità (P) .....	1
Pericolosità idraulica .....	1
Valutazione della vulnerabilità (V) .....	2
Vulnerabilità idraulica idrogeologica e da fenomeni metereologici avversi .....	3
Elementi vulnerabili (Esposti) .....	3
Valutazione del valore (potenziale) degli esposti (E) .....	3
Valutazione e calcolo del rischio (R) .....	5
Eventi calamitosi pregressi .....	5
Scenari di evento atteso n. 1 .....	6
Ipotesi di danno atteso, interventi e azioni di soccorso - scenario n. 1 .....	7



## Valutazione dei rischi e scenari di riferimento

Ai fini di protezione civile il rischio è la probabilità che si verifichi un evento calamitoso che possa causare effetti dannosi sulla popolazione, sugli insediamenti abitativi e produttivi e sulle infrastrutture, all'interno di una particolare area e in un determinato periodo di tempo.

Rischio e pericolo non sono dunque la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto).

Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento, e la loro vulnerabilità.

Il rischio quindi è traducibile nella formula:  $R = P \times V \times E$ , secondo cui

- $P = \text{Pericolosità}$ : probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area;
- $V = \text{Vulnerabilità}$ : propensione di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche, etc.) a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità;
- $E = \text{Esposizione o Valore esposto}$ : numero di "Unità" o "Valore" di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti, etc.

Lo "scenario di rischio" consiste nella valutazione preventiva degli effetti (danni) sul territorio, sulle persone, sulle cose e sui servizi essenziali determinati da un evento calamitoso, da cui deriva la valutazione dei probabili sviluppi progressivi e finali che tali effetti producono nella catena di comando e nelle azioni di risposta.

L'analisi e la valutazione dei rischi costituiranno la base di riferimento fondamentale per la definizione degli scenari attesi, della dinamica del fenomeno e della perimetrazione dell'area interessata e, sulla base di questi elementi, saranno delineati i modelli di intervento.

## Valutazione della pericolosità (P)

Per quanto concerne i rischi legati agli eventi prevedibili, l'individuazione delle aree di pericolo, cioè le aree all'interno delle quali è atteso che si manifestino gli eventi potenzialmente calamitosi, è la prima componente del Piano di Protezione Civile in genere.

L'analisi della pericolosità è propedeutica all'allestimento degli scenari di rischio di riferimento locale.

Per sostenere questa attività, come suggerito nelle Linee Guida per la Pianificazione comunale e Intercomunale di Protezione Civile, si farà utilizzo di documenti ed elaborati di base predisposti dalla Regione Autonoma della Sardegna (PAI, PSFF, PRGA, PRAI, DPC), all'interno dei quali sono riportati gli areali di pericolosità relativi ai principali fenomeni da analizzare (esondazioni, frane, incendi). Sono tuttavia da prendere in considerazione tutti gli eventuali studi ed analisi più recenti o di maggior dettaglio realizzati nell'ambito territoriale locale oggetto del Piano di Protezione Civile.

A partire dagli elaborati prodotti a livello regionale o locale, si è proceduto con l'individuazione delle aree che nel proprio territorio risultano caratterizzate da pericolosità, ottenendo in tal modo le informazioni (anche cartografiche) da utilizzare per l'elaborazione degli scenari di rischio locale.

## Pericolosità idraulica

La valutazione delle aree a pericolosità idraulica è stata sviluppata sia considerando le indicazioni presenti negli strumenti di pianificazione a livello regionale e locale, sia considerando situazioni locali non previste nella relativa pianificazione. Pertanto si sono individuati dei presidi da tenere sotto osservazione durante gli eventi al fine di mettere in atto le azioni previste. Le scale di valutazione per la pericolosità idraulica sono:



GRADO DI PERICOLOSITÀ	VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ
1	Molto bassa, Rara
2	Bassa, Occasionale
3	Media, Frequente
4	Alta, Frequentissimo

### Valutazione della vulnerabilità (V)

Nel caso di fenomeni alluvionali temporaleschi e/o franosi, ai fini pratici, la vulnerabilità viene valutata in termini di potenzialità delle aree e delle strutture ad essere compromesse da fenomeni di tipo idraulico e idrogeologico (geomorfologico), con danni alle persone ed ai beni, stimabili in seguito all'individuazione e alla mappatura degli esposti.

La vulnerabilità è valutata attribuendo un peso a ciascun "esposto" presente nel territorio e compreso nelle perimetrazioni delle aree con pericolo di alluvione e/o idrogeologico (frana e smottamenti) individuate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PRGA), oppure compreso all'interno di ulteriori perimetrazioni di maggior dettaglio stabilite dal Comune ancorché non contemplate nei Piani regionali.

La vulnerabilità dipende dai seguenti fattori: sensibilità, tipologia dell'edificato e viabilità.

La *sensibilità* rappresenta la capacità dell'evento calamitoso di causare danni più o meno rilevanti alle persone, alle strutture, alle attività produttive, etc. Si determina assegnando un peso pari a 10 per le strutture più vulnerabili in termini di tutela e incolumità della vita, e valori progressivamente inferiori (sino a 1) per gli altri esposti presenti nel territorio con maggiore grado di tutela anche in presenza di persone.

La *tipologia dell'edificato* rappresenta le caratteristiche strutturali e la distribuzione plano-volumetrica che condizionano la capacità delle strutture/edifici di tutelare le persone in caso di eventi critici. Viene calcolata assegnando un peso compreso da 1 a 10. Si attribuisce un valore basso agli edifici maggiormente protettivi e via via più elevato agli edifici meno protettivi, in relazione alla presenza di seminterrati abitati, strutture con un solo piano terra, etc.

La *viabilità* rappresenta la possibilità di abbandono dei luoghi da parte della popolazione presente in una determinata struttura esposta, ma anche la possibilità di raggiungimento degli stessi luoghi da parte dei mezzi di soccorso. Viene calcolata assegnando un peso compreso da 1 a 10. Si attribuisce il valore 1 alle aree maggiormente accessibili, in relazione alla disponibilità di vie di fuga, e valori progressivamente crescenti per le aree caratterizzate da una scarsa rete viaria.

Si riporta una tabella con indicati i valori assegnati ai parametri determinanti la Vulnerabilità.

DESCRIZIONE	Sensibilità	Tipo edificato	Viabilità	VULNERABILITÀ
SUPERFICI A PASCOLO E PRATI	6	1	5	12
AREE AGROFORESTALI	3	1	7	11
SPIAGGE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25 M	5	1	5	11
AREE ESTRATTIVE	8	5	2	15
AREE PORTUALI	8	5	10	23
SUPERFICI AGRICOLE	7	5	8	22
AREE RICREATIVE E SPORTIVE	8	6	3	17
CORPI IDRICI	1	1	10	12
SUPERFICI BOSCADE	3	1	10	14
CANTIERI	8	5	2	15
AREE CESPUGLIATE	3	1	7	11
DISCARICHE	8	3	4	15
TESSUTO RESIDENZIALE	10	7	5	22
FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE	4	1	6	11
INSEDIAMENTI INDUSTRIALI ARTIGIANALI E COMMERCIALI E SPAZI ANNESSI	10	7	2	19



DESCRIZIONE	Sensibilità	Tipo edificato	Viabilità	VULNERABILITÀ
INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI	10	7	2	19
STAGNI SPECCHI D'ACQUA	1	1	10	12
RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI	10	1	1	12
VIVAI	8	5	3	16
VIABILITA' PRINCIPALE	10	1	1	12
VIABILITA' RURALE	8	1	4	13

### **Vulnerabilità idraulica idrogeologica e da fenomeni metereologici avversi**

Per ciò che attiene le criticità che influenzano la vulnerabilità idraulica, sono stati considerati gli elementi idrici condizionano il deflusso idrico. Riguardo la viabilità, sono invece stati considerati i tratti che, per ubicazione o modalità di realizzazione risultano incidenti sulla vulnerabilità dei luoghi ad essere interessati da allagamenti ed esondazioni. Secondo quanto si evince dalla carta del rischio, all'interno del territorio comunale del comune di Tadasuni sono presenti solo tre corsi d'acqua, il rio Palais, rio Boelis e Fiume 189732 che però non generano alcun tipo di rischio in quanto le uniche criticità sono individuate dall'intersezione con la SP n°74 e viabilità locale. Questi analizzati nello studio della verifica delle opere interferenti del Gennaio 2019, dalla quale si evince che i suddetti attraversamenti risultano verificati ai sensi dell'art. 21 delle NA del PAI.

### **Elementi vulnerabili (Esposti)**

Sono prese in considerazione le abitazioni private, gli insediamenti produttivi (industriali, artigianali, agricoli), gli impianti tecnologici di rilievo, le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale, il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante, le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie. Per le abitazioni private, il numero dei residenti viene definito considerando una densità pari a 3 abitanti per unità immobiliare; inoltre al fine di rendere più agevole la lettura del piano, gli esposti aventi stessa destinazione e geograficamente limitrofi vengono accorpatis in unico esposto. Circa le attività ricettive vengono fatte ricerche sulla capienza delle stesse considerando la capacità quale parametro per l'indicazione delle presenze. Per i restanti elementi vulnerabili vengono fatte ulteriori stime di dettaglio sulla base di ricerche e dati disponibili. Nel territorio comunale di Tadasuni non sono presenti elementi esposti a rischio idraulico.

### **Valutazione del valore (potenziale) degli esposti (E)**

Si riporta di seguito il peso assegnato ad ogni tipologia di esposto impiegato per la valutazione del rischio, assegnando allo stesso un peso da 1 a 10 direttamente proporzionale al valore del danno totale o parziale derivante dal verificarsi dell'evento.

TIPOLOGIA	ESPOSTO
SUPERFICI A PASCOLO E PRATI	6
AREE AGROFORESTALI	3
SPIAGGE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25 M	5
AREE ESTRATTIVE	8
AREE PORTUALI	8
SUPERFICI AGRICOLE	7
AREE RICREATIVE E SPORTIVE	8
CORPI IDRICI	1
SUPERFICI BOSCADE	3
CANTIERI	8







AREE CESPUGLIATE	3
DISCARICHE	8
TESSUTO RESIDENZIALE	10
FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE	4
INSEDIAMENTI INDUSTRIALI ARTIGIANALI E COMMERCIALI E SPAZI ANNESSI	10
INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI	10
STAGNI SPECCHI D'ACQUA	1
RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI	10
VIVAI	8
VIABILITA' PRINCIPALE	10
VIABILITA' RURALE	8



## Valutazione e calcolo del rischio (R)

Una volta determinato il valore degli esposti ricadenti nel territorio comunale, il **rischio (R)** è il risultato del prodotto della pericolosità (P) per la vulnerabilità (V) e per gli esposti (E).

I valori ottenuti sono stati aggregati nelle 4 classi di rischio secondo quanto indicato nelle citate Linee Guida.

	Rischio Alto R4 da 641 a 1200;
	Rischio Medio R3 da 321 a 640;
	Rischio Basso R2 da 131 a 320;
	Rischio Molto Basso R1 da 3 a 130.

Si rimanda alla consultazione degli elaborati cartografici per la visione delle aree a rischio e il corrispondente grado di rischio:

— Tav.Idr.1.\_Carta del rischio 1:10.000;

— Tav.Idr.2.\_Carta delle emergenze e coordinamento\_1:1.000 / 1:10.000;

— Tav.Idr.3.\_Scenario evento atteso – 1:4.000;

Dall'analisi della distribuzione degli esposti per le diverse tipologie di rischio scaturiscono le perimetrazioni delle aree degli scenari di evento atteso.

In relazione all'intensità dell'evento sono state individuate diverse situazioni che, combinate o concomitanti, possono dare origine ai seguenti scenari di rischio:

- interruzione della viabilità statale dorsale, in uno o più tratti, anche in entrambe le corsie di marcia;
- interruzione dei principali nodi e svincoli di collegamento alla viabilità provinciale;
- soccorso e trasporto di anziani, disabili, emodializzati, etc.

In generale, per quanto riguarda la riduzione degli impatti sulla viabilità, deve essere posta particolare attenzione al ripristino della percorribilità su:

- grandi direttrici extra-urbane di competenza comunale;
- altre vie percorse da linee di autotrasporto pubblico e cittadino con particolare riguardo ai servizi sanitari, scolastici, assistenziali e pubblici;
- punti critici specifici sul territorio (ad esempio zone collinari e/o montane rese inaccessibili dalla neve).

## Eventi calamitosi pregressi

Si riportano in tabella con l'indicazione degli eventi pregressi riportati da testimonianze verbali.

### Eventi idraulici idrogeologici diga e fenomeni metereologici avversi

Anno	Località/corso d'acqua	Superficie interessata (ha)	Danni rilevanti



## Scenari di evento atteso n. 1

Si riporta di seguito in maniera sinottica lo scenario n.1 nel quale sono stati ipotizzati fenomeni allagamento localizzati nei punti critici all'interno del centro abitato di Tadasuni. Questo scenario costituisce la base di riferimento per la programmazione degli interventi e azioni da porre in essere sia in fase preventiva che di emergenza.

SCENARIO DI EVENTO ATTESO PER IL RISCHIO IDRAULICO IDROGEOLOGICO E TEMPORALI	
Scenario di rischio n. 1	Reticolo fognario urbano
Elaborato cartografico	Tav.Idr.3_Scenario evento atteso
Livello di riferimento	Criticità alta
Criticità individuate e dinamica dell'evento	A seguito di eventi meteorologici straordinari, si sono verificati allagamenti localizzati lungo le vie in prossimità della Chiesa di Santa Croce (via Tirso, via Adua via del Pozzo e via Viandanti) il reticolo fognario urbano, non riuscendo a smaltire le portate ha fatto sì che si verificasse ruscellamento superficiale causando allagamenti ai piani bassi delle abitazioni limitrofe. Il carattere temporalesco dell'evento meteorologico ha messo in crisi le infrastrutture idrauliche riversando considerevoli volumi d'acqua che hanno interessato in prima linea la via Tirso, via Adua e la via del Pozzo. Le maggiori criticità sono scaturite dall'allagamento dei piani bassi delle abitazioni con situazioni di pericolo elevato nel soccorso e trasporto di anziani, e disabili.
Descrizione area	Area urbana caratterizzata da alta densità abitativa, viabilità ridotta (strade strette). Aree periferiche a vocazione agricola. Infrastrutture viabili principali SP 15 – Corso Impero.
Estensione potenziale (ha)	1,50 ha
Punti critici	Via del Pozzo e via dei Viandanti e via Adua.
Viabilità di fuga	L'evento ha diviso in due l'abitato di Tadasuni, interrompendo la SP 15 pertanto le persone coinvolte percorreranno differenti percorsi per il raggiungimento delle aree di emergenza. Gli abitanti lato ovest possono utilizzare la via San Michele mentre quelli al lato est possono utilizzare la via G. Deledda.
Viabilità di soccorso	La viabilità di soccorso praticabile è la SP 15 proveniente da Boroneddu ingresso ovest dell'abitato. Mentre la S 15 ingresso sud proveniente da è praticabile intercettando la via G. Deledda.
Cancelli	I cancelli sono stati attivati preventivamente e posizionati in corrispondenza del tratto di provinciale non percorribile
Elementi vulnerabili (Esposti sensibili)	
ABI	80 esposti in ABI_001
IIP	IIP_001 Impianto di depurazione
VIA	VIA_001
Situazioni di rischio aggiuntivo*	L'impianto di depurazione è interessato dal ruscellamento superficiale
Servizi a rete potenzialmente coinvolti	Enel, Abbanoa





### Ipotesi di danno atteso, interventi e azioni di soccorso - scenario n. 1

Scenario di rischio n. 1 DANNI ATTESI e INTERVENTI				
Esposti	Popolazione coinvolta [età]			Soccorritori/operatori necessari
	>10 <70	<10 >70	Disabile	
Raggruppamenti omogenei di esposti				
ABI	40	10	0	Utilizzo di mezzi comunali (autovettura) per agevolare lo spostamento degli abitanti dalle abitazioni interessate dagli allagamenti.
IIP	1	0	0	
SRR	0	0	0	
Totale	41	10	0	
Viabilità	Descrizione		Tipo di azione/intervento	Numero operatori necessari
SP n. 15 Corso Impero, via Viandanti, via Tirso, via Parrocchia	<p>A seguito di eventi meteorologici straordinari e la conformazione orografica dell'abitato di Tadasuni si sono creati dei ruscellamenti superficiali che seguendo la viabilità del paese scorrono da nord verso sud interessando la strada provinciale Sp 15 (Corso Impero) che viene interrotta dal deflusso idrico. I tiranti idrici sono dell'ordine di 20 cm ma la forte velocità favorita dalla pendenza delle strade rende la percorrenza delle strade molto pericolosa.</p> <p>Le maggiori problematiche sono scaturite dall'allagamento dei piani bassi delle abitazioni con situazioni di pericolo elevato nel soccorso e trasporto di anziani.</p>		L'intervento svolto dai funzionari del comune è mirato a verificare la presenza di persone ai piani terra delle abitazioni e soccorrere persone che si sono avventurate per strada temendo per la loro incolumità.	2