

# COMUNE DI MAZZARRÀ SANT' ANDREA PROVINCIA DI MESSINA

## INTERVENTO DI RIMOZIONE DEI DEPOSITI SOVRALLUVIONALI - TORRENTE MAZZARRÀ

(DSG n. 60/2022, DSG n. 237/2022 e D.S.G. n. 265/2022)

### DOCUMENTAZIONE TECNICA

PROTOCOLLO	ELABORATO:	DOC. All. 1
DATA:	<b>Relazione Tecnica</b>	SCALA

Nome file:

LA DITTA  Consorzio Irriguo di Miglioramento Fondiario Torrente Mazzarrà	IL PROGETTISTA  Dott. Ing. Salvatore Torre
---	--

### APPROVAZIONI E VISTI

Questo elaborato è di proprietà del  
Dott. Ing. Salvatore Torre.

E' vietata qualsiasi riproduzione,  
sia integrale, che parziale,  
senza autorizzazione scritta.  
Non può essere utilizzato per  
scopri diversi da quelli per cui è fornito.

*Dott. Ing. Salvatore Torre*

Via Michele Amari 8-98122 Messina-salvatore.torre3@ingpec.eu

## Sommario

1. Introduzione .....	3
1.1 Contesto del Progetto .....	5
1.2 Obiettivi del Progetto.....	9
1.2.1 Obiettivi Qualitativi .....	10
1.2.2 Obiettivi Quantitativi.....	11
2. Analisi Preliminare .....	11
2.1 Studio Idrogeologico .....	11
2.1.1 Descrizione dell'idrografia della zona. .....	17
2.1.2 Analisi delle piene storiche e potenziali.....	17
2.1.3 Confluenze e Distribuzione delle Portate.....	17
2.1 Valutazione Ambientale.....	18
3. Progettazione .....	18
3.1 Descrizione del Progetto .....	19
3.1.2 Specifiche tecniche dei macchinari e delle attrezzature utilizzate. ....	20
3.2 Aspetti Geotecnici.....	20
3.2.1 Caratterizzazione del Suolo .....	20
3.2.2 Analisi di Stabilità delle Sponde .....	21
3.2.3 Influenza delle Caratteristiche Geotecniche sul Metodo di Rimozione.....	21
3.2.4 Stabilizzazione delle Aree Vulnerabili .....	21
3.2.5 Monitoraggio Continuo delle Condizioni Geotecniche .....	21
4. Pianificazione .....	25
4.1 Fasi del Progetto .....	25
4.2 Budget e Risorse.....	27
5. Sicurezza.....	27
5.1 Misure di Sicurezza .....	27
6. Monitoraggio e Valutazione.....	27
6.1 Strumenti di Monitoraggio.....	27
6.2 Valutazione degli Impatti .....	27
7. Conclusioni .....	27
7.1 Riepilogo.....	27
7.2 Prospettive Future .....	28

---

8. Allegati .....	28
A) studio geomorfologico .....	28
- Evoluzione recente del profilo di fondo (ultimi 15 20 anni); .....	28
- Individuazione delle zone di erosione e delle zone di accumulo.....	28
B) studio di valutazione dell'impatto sulla qualità dei corpi idrici.....	28
C) Analisi del rispetto delle condizioni di esenzione ex art. 4 c.7 e c.8 Direttiva 2000/06.....	29
D) studio idraulico semplificato per il rischio esondazione .....	30
Allegato D1) Studi Idrologico.....	30
Allegato 2 D2) Studio Idraulico.....	31

## 1. Introduzione

Il “Consorzio Irriguo di Miglioramento Fondiario Torrente Mazzarrà” sin dalla sua costituzione nel 1946, ma anche prima, quando, dal 1896, fu costituito con la denominazione di “Consorzio Irriguo delle Acque Subalvee del Torrente Mazzarrà”, ha tra gli scopi “l’organizzazione e disciplina nella distribuzione delle acque per l’irrigazione dei fondi consorziati” e “migliorare il servizio irriguo consortile in ragione della razionale ed efficiente gestione della risorsa irrigua”.

Al giorno d’oggi si occupa quotidianamente di problemi riguardanti il territorio agricolo mazzarese promuovendo nella collettività una maggiore sensibilità verso la gestione della risorsa idrica e contribuendo alla salvaguardia del Torrente Mazzarrà in quanto patrimonio comune.

In particolare, la conoscenza del territorio caratterizzato dalla presenza di un corso d’acqua di assoluto rilievo come quello in esame è di fondamentale importanza per riconoscere e risolvere le problematiche connesse al suo funzionamento che non è soltanto una questione strettamente racchiusa dal bacino idrografico ma estende l’interesse oltre i suoi confini fisici andando ad impattare sull’interesse generale delle comunità limitrofe.

Il Consorzio ha perciò da qualche tempo ritenuto opportuno “adottare” questo torrente e promuovere iniziative di studio, formazione, educazione e divulgazione di buone pratiche per la gestione del patrimonio idrologico.

Oltre a sperimentare nuove forme di approccio alla risoluzione dei problemi cui l’Ente deve far fronte giornalmente, attraverso progetti di automazione e manutenzione della rete idrica consortile, con questo progetto il Consorzio intende partecipare ad una corretta manutenzione del Torrente come bene pubblico.

La ricerca delle migliori soluzioni per la gestione dei coi d’acqua richiede un lavoro di tipo interdisciplinare, un’azione improntata alla sostenibilità ambientale e la capacità di ottimizzare la sempre più scarsa disponibilità di risorse economiche.

Al tecnici nella disponibilità di questo Ente è stato richiesto di confrontarsi con la necessità di definire strategie di “gestione” della risorsa consortile in maniera integrata.

Allo stesso modo, al fine di coniugare la risoluzione dei problemi causati dal sovralluvionamento con le attività agricole dei soci agli stessi tecnici è stato richiesto di approfondire le soluzioni tecniche nei tratti frontistanti le particelle consortili.

L’esecuzione dell’intervento lungo il corso d’acqua procederà da valle verso monte con l’obiettivo di diminuire il rischio di fenomeni erosivi, nei tratti a valle ed a monte delle opere e delle strutture presenti nel rispetto dei periodi di riproduzione della fauna locale.

La rimozione dei sedimenti del corso d'acqua, perseguita la riduzione del rischio idraulico attraverso interventi di asportazione del materiale solido definiti dall'analisi del bilancio dei sedimenti del corso d'acqua.

Gli interventi e la loro programmazione temporale, saranno indirizzate a instaurare per quanto possibile delle condizioni di equilibrio del trasporto solido per garantire condizioni di funzionalità idraulica del corso d'acqua, stabilità delle sponde, continuità del flusso solido tra ambito fluviale e litorale.

In particolare con l'intervento si prevede il mantenimento della funzionalità idraulica e della capacità di trasporto solido del corso d'acqua;

L'intervento consiste nel disalveo mediante rimozione del sedimento sovrabbondante dai tratti di prelievo e successiva gestione di tipo produttivo con suddivisione tra i consorziati e/o alienazione da parte dell'impresa incaricata previa caratterizzazione.

L'intervento avrà cura di preservare l'equilibrio geomorfologico del corso d'acqua, al fine di conservare le caratteristiche morfologiche dell'alveo, mantenendo mediamente invariata la sua forma e le sue dimensioni caratteristiche (pendenza, larghezza, profondità, sinuosità, ecc.) minimizzando la banalizzazione dell'alveo e la perdita degli habitat disponibili.

#### STATO DI FATTO

Per tutto il tratto analizzato del Torrente Mazzarrà si riscontra la presenza di materiale detritico sugli argini ed in alveo che potrebbero interferire con il deflusso della piena.

L'intervento di manutenzione si rende necessario, in quanto il trasporto solido di detriti e lo sviluppo di vegetazione inducono modifiche delle caratteristiche idrauliche del corso d'acqua tali da determinare un aumento del rischio di esondazione e tali da far rilevare principi di dinamiche evolutive che possono condurre ad un aumento del rischio suddetto, soprattutto in corrispondenza di ponti ed attraversamenti. Il mantenimento della funzionalità idraulica rappresenta il fine principale dell'attività dell'intervento previsto PROGETTO.

L'intervento di rimozione dei sedimenti è finalizzato alla conservazione della sezione utile di deflusso, alla eliminazione di sovraluvionamenti di alveo ed al **mantenimento della funzionalità idraulica e della capacità di trasporto solido del corso d'acqua**; Pertanto le attività di rimozione dei materiali litoidi per ridurre i fenomeni di sovraluvionamento dell'alveo saranno svolte all'interno d'interventi di manutenzione e non saranno "attività estrattive".

La rimozione del materiale agli argini destro e sinistro sarà effettuata nei limiti di salvaguardia del piede del muro al fine evitare scalzamenti delle fondazioni.

---

Nessun intervento strutturale sarà effettuato ne sulle briglie ne su altre opere in cemento armato presenti in alveo, ed in generale le attività saranno svolte in osservanza della Direttiva Sovralluvionamenti (*comma 2 deli'at1;8 della L.R. n. 24 de/15 Il/aggio 1991) Approvata con Delibera n. 80 del 16 marzo 2022 dalla Conferenza Operativa*

Tutti gli interventi che si renderanno necessari per risolvere i problemi di interferenza saranno realizzati secondo le prescrizioni tecniche e di sicurezza impartite dagli enti gestori e dagli enti interessati.

Gli interventi considereranno nella dismissione temporanea minima del servizio. I tempi per la risoluzione delle interferenze dipendono in maniera determinante dalle prescrizioni dettate dagli enti gestori dei sottoservizi ed in particolare dalle modalità di preventivazione ed approvazione degli stessi interventi da parte dei gestori, dalla programmazione dei medesimi lavori che saranno eseguite da ditte specializzate ed incaricate dagli enti gestori dei singoli impianti, nonché dalle modalità di esecuzione e dalle esigenze che potranno essere valutate caso per caso, secondo la successione temporale degli stessi interventi. In particolare verranno acquisiti se eventualmente necessario i dati propedeutici alla risoluzione delle interferenze. Nello specifico occorre acquisire dagli enti gestori delle infrastrutture esistenti quali fognatura, acquedotto e telefono le dimensioni e profondità di posa di tali infrastrutture.

## 1.1 Contesto del Progetto

Il Torrente Mazzarrà, situato nella provincia di Messina, rappresenta una risorsa idrica di notevole importanza per la regione circostante. Tuttavia, negli ultimi anni, il sovralluvionamento ha generato una serie di problematiche significative, influendo negativamente sull'ambiente circostante e sulla sicurezza delle comunità limitrofe.

La posizione geografica del Torrente Mazzarrà, soggetto a periodi di precipitazioni intense, ha portato a una crescente accumulazione di materiali di sovralluvionamento lungo le sue sponde e nel letto dell'alveo. Questa situazione ha generato rischi potenziali di inondazioni, danni alle infrastrutture locali e impatti negativi sull'ecosistema fluviale.

- Breve descrizione della posizione geografica del Torrente Mazzarrà.

Il Torrente Mazzarrà è un corso d'acqua che scorre nella provincia di Messina iscritto al n. 46 dell'elenco delle acque pubbliche di proprietà dello Stato. La sua posizione geografica è caratterizzata da una combinazione unica di elementi naturali e antropici, conferendo al torrente un ruolo cruciale nella configurazione dell'ambiente circostante.

---

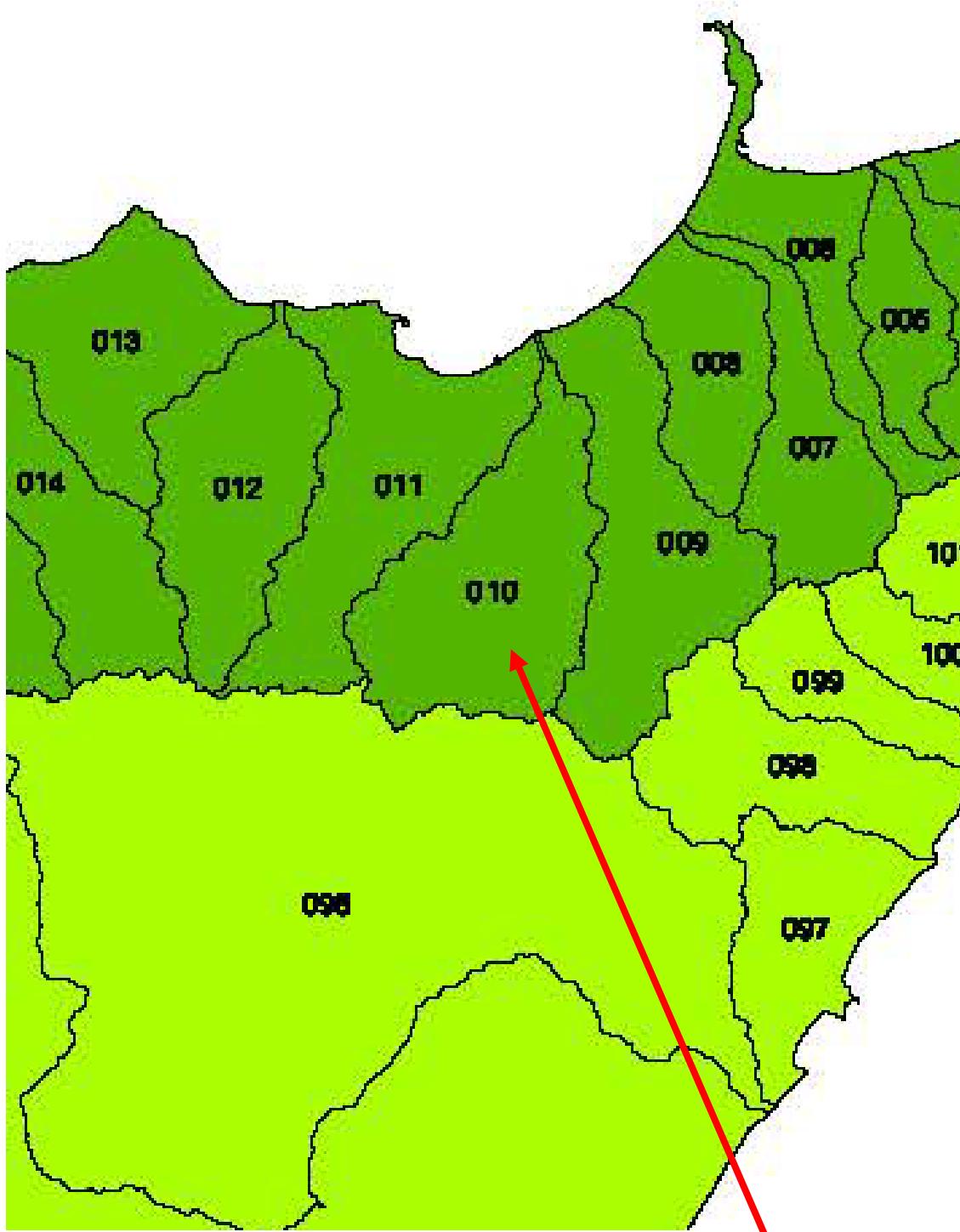
Il torrente ha origine dalle pendici delle montagne nebroidee circostanti, che contribuiscono alla formazione di un bacino idrografico che alimenta il flusso del Mazzarrà. La sua lunghezza e il percorso attraverso la provincia possono variare stagionalmente, influenzati dalle precipitazioni.

Il corso del Torrente Mazzarrà attraversa una varietà di ambienti, inclusi tratti di pianura e aree collinari. Lungo il suo percorso, il torrente interagisce con diversi tipi di suolo e substrato geologico, fattori che influenzano la dinamica fluviale e la suscettibilità al sovralluvionamento.

La sua posizione geografica riveste un'importanza strategica, poiché il Torrente Mazzarrà è spesso coinvolto nella regolazione idrica della zona circostante, contribuendo alla gestione delle risorse idriche e all'irrigazione delle terre agricole.

Inoltre, la vicinanza del torrente a insediamenti umani e a infrastrutture chiave rende cruciale una gestione accurata per prevenire rischi di inondazione e per preservare l'equilibrio ecologico della regione.

Esso ricade nel parte settentrionale del bacino e nel tratto in progetto è di tipo naturale regimato



Stralcio Carta Stralcio CARTA DEI BACINI IDROGRAFICI- PAI - 010, T.te Mazzarrà

La comprensione dettagliata della posizione geografica del Torrente Mazzarrà è fondamentale per il successo del progetto di rimozione dei materiali di sovralluvionamento, poiché influenzera le decisioni progettuali e la scelta di strategie ingegneristiche appropriate

- Analisi dei problemi causati dal sovralluvionamento.

Il sovralluvionamento lungo il corso del Torrente Mazzarrà ha generato una serie di problemi critici che influenzano negativamente sia l'ambiente circostante che le comunità locali. Questa sezione si propone di esaminare in dettaglio gli impatti avversi derivanti dal fenomeno del sovralluvionamento.

#### 1.1.1 Rischi di Inondazione

Il principale problema derivante dal sovralluvionamento è rappresentato dal rischio di inondazione nelle aree limitrofe al torrente. Le piene eccessive portano all'accumulo di acqua oltre la capacità di smaltimento naturale del corso d'acqua, minacciando abitazioni, infrastrutture e terreni agricoli nella pianura alluvionale.

#### 1.1.2 Erosione del Suolo

Le forti correnti d'acqua generate durante i periodi di sovralluvionamento possono causare erosione del suolo lungo le sponde del Torrente Mazzarrà. Ciò comporta la perdita progressiva di terreni fertili, con impatti negativi sulla coltivabilità e sulla stabilità delle aree circostanti.

#### 1.1.3 Degrado Ambientale

Il sovralluvionamento può provocare il trasporto di detriti, sedimenti e materiali inquinanti nella rete idrica del torrente, causando degrado ambientale. Ciò influisce negativamente sulla qualità dell'acqua, sulla fauna ittica e sulla flora, minacciando l'equilibrio ecologico dell'ecosistema fluviale.

#### 1.1.4 Impatti Economici e Sociali

Gli eventi di sovralluvionamento hanno ripercussioni economiche e sociali significative. Le inondazioni possono causare danni alle abitazioni, alle aziende agricole e alle infrastrutture, comportando notevoli costi di riparazione e interruzioni delle attività quotidiane delle comunità locali.

#### 1.1.5 Sicurezza Pubblica

I rischi connessi al sovralluvionamento impongono una minaccia diretta alla sicurezza pubblica. L'aumento del livello dell'acqua e la velocità delle correnti possono mettere a rischio la vita delle persone e degli animali domestici, rendendo essenziale l'implementazione di misure preventive.

L'analisi dettagliata di questi problemi fornirà le basi per lo sviluppo di strategie e soluzioni ingegneristiche mirate, volte a mitigare gli impatti del sovralluvionamento e a promuovere la sicurezza e la sostenibilità nella regione del Torrente Mazzarrà.

## 1.2 Obiettivi del Progetto

Il presente progetto è concepito per affrontare in modo efficace e sostenibile le sfide legate al sovralluvionamento del Torrente Mazzarrà limitatamente all'area sottesa dal poligono dato dai seguenti vertici:

**A** 38°3'22.40"N 15°6'52.26"E- **B** 38°3'24.09"N 15° 6'49.56"E

**C** 38°3'31.04"N 15°6'49.68"E- **D** 38°3'30.27"N 15° 6'54.80"E



## Ortofoto- Dettaglio della Zona di rimozione sovraluvionamenti

Gli obiettivi primari includono la rimozione sicura e efficiente dei materiali di sovraluvionamento, il ripristino della funzionalità idrogeologica del torrente e la mitigazione dei rischi di inondazioni.

Attraverso l'implementazione di strategie ingegneristiche e il coinvolgimento di tecnologie specializzate, il progetto mira a proteggere l'ambiente circostante delle comunità locali e preservare la biodiversità della zona. Parallelamente, si presterà particolare attenzione alla gestione sostenibile dei materiali rimossi, garantendo il minimo impatto ambientale e massimizzando il loro riutilizzo o smaltimento responsabile.

Inoltre, il progetto si propone di fornire un modello replicabile per affrontare situazioni simili in altre aree vulnerabili, integrando aspetti di ingegneria idraulica, geotecnica e ambientale. Attraverso un approccio olistico, si mira a ottenere una soluzione equilibrata che soddisfi le esigenze della comunità, dell'ambiente e dell'infrastruttura idrica locale.

L'attuazione di questo progetto non solo contribuirà a ridurre i rischi di inondazione e migliorare la stabilità idrogeologica del Torrente Mazzarrà, ma avrà anche impatti positivi a lungo termine sulla qualità della vita delle persone coinvolte e sull'ecosistema torrentizio.

Nelle sezioni successive della relazione, approfondiremo l'analisi preliminare del contesto idrogeologico e ambientale, la progettazione dettagliata del piano di rimozione, la pianificazione delle attività e delle risorse, nonché le misure di sicurezza adottate. Attraverso un monitoraggio continuo e una valutazione sistematica, il progetto mira a garantire il successo delle operazioni di rimozione del sovraluvionamento, con benefici a lungo termine per la sostenibilità e la resilienza della comunità locale.

- Dichiarazione chiara degli obiettivi del progetto di rimozione dei materiali di sovraluvionamento.

### 1.2.1 Obiettivi Qualitativi

#### 1. Miglioramento della Sicurezza Idraulica

L'obiettivo principale è ridurre significativamente il rischio di inondazione nelle aree adiacenti al Torrente Mazzarrà. Attraverso la rimozione dei materiali di sovraluvionamento, il progetto mira a migliorare la capacità del corso d'acqua di gestire flussi idrici estremi, garantendo una maggiore sicurezza per le comunità circostanti.

#### 2. Conservazione dell'Ambiente Fluviale

Il progetto si propone di preservare e ripristinare l'equilibrio ecologico del Torrente Mazzarrà. La rimozione dei sedimenti e la gestione sostenibile dei materiali consentiranno di proteggere la biodiversità, migliorando la qualità dell'acqua e preservando gli habitat fluviali.

### 3. Sostenibilità a Lungo Termine

Attraverso l'adozione di pratiche sostenibili durante le operazioni di rimozione e la gestione dei materiali, il progetto si impegna a promuovere la sostenibilità a lungo termine. Questo include il riutilizzo responsabile dei materiali di scavo e la minimizzazione dell'impatto ambientale.

#### 1.2.2 Obiettivi Quantitativi

##### 1. Riduzione Percentuale del Rischio di Inondazione

L'obiettivo quantitativo primario è ridurre il rischio di inondazione nelle zone vulnerabili lungo il Torrente Mazzarrà. Ci si propone di ottenere una riduzione percentuale significativa degli eventi di inondazione rispetto ai livelli registrati in situazioni pre-intervento, nei limiti di un volume rimosso inferiore a 10.000 mc..

##### 2. Aumento della Capacità Idraulica

Attraverso la rimozione mirata dei materiali di sovralluvionamento, il progetto punta ad aumentare la capacità idraulica del torrente. Questo si tradurrà in una maggiore gestione delle portate d'acqua, riducendo il rischio di esondazioni durante eventi meteorologici estremi.

##### 3. Monitoraggio Continuo del Rischio Idraulico

Un obiettivo chiave è implementare un sistema di monitoraggio avanzato per valutare costantemente il rischio idraulico. Questo consentirà di adattare le strategie operative in tempo reale e di migliorare continuamente l'efficacia del progetto nel tempo.

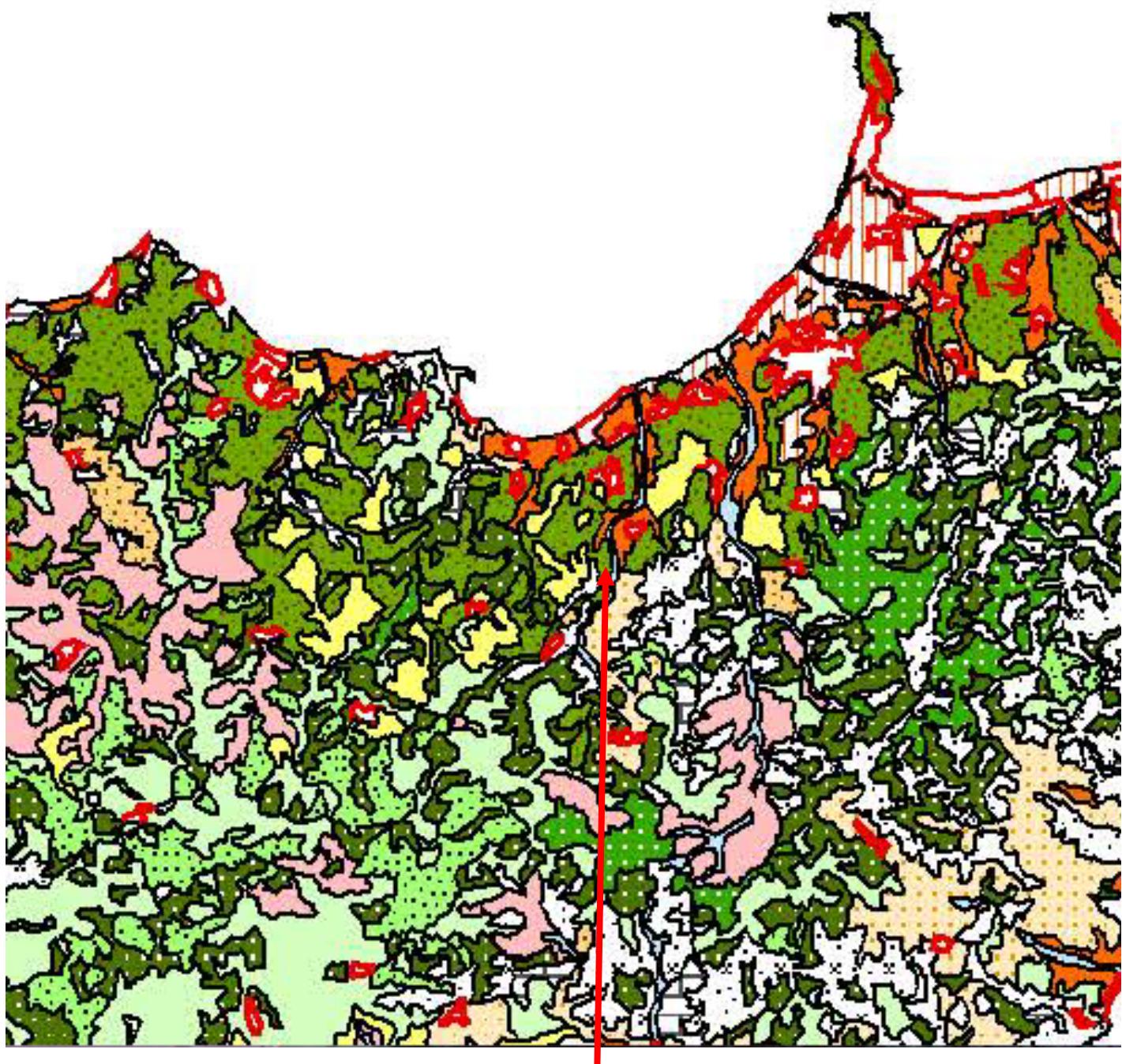
L'insieme di questi obiettivi qualitativi e quantitativi delinea una visione completa del progetto, focalizzata sulla riduzione del rischio idraulico, sulla sostenibilità ambientale e sulla sicurezza a lungo termine delle comunità coinvolte.

### 2. Analisi Preliminare

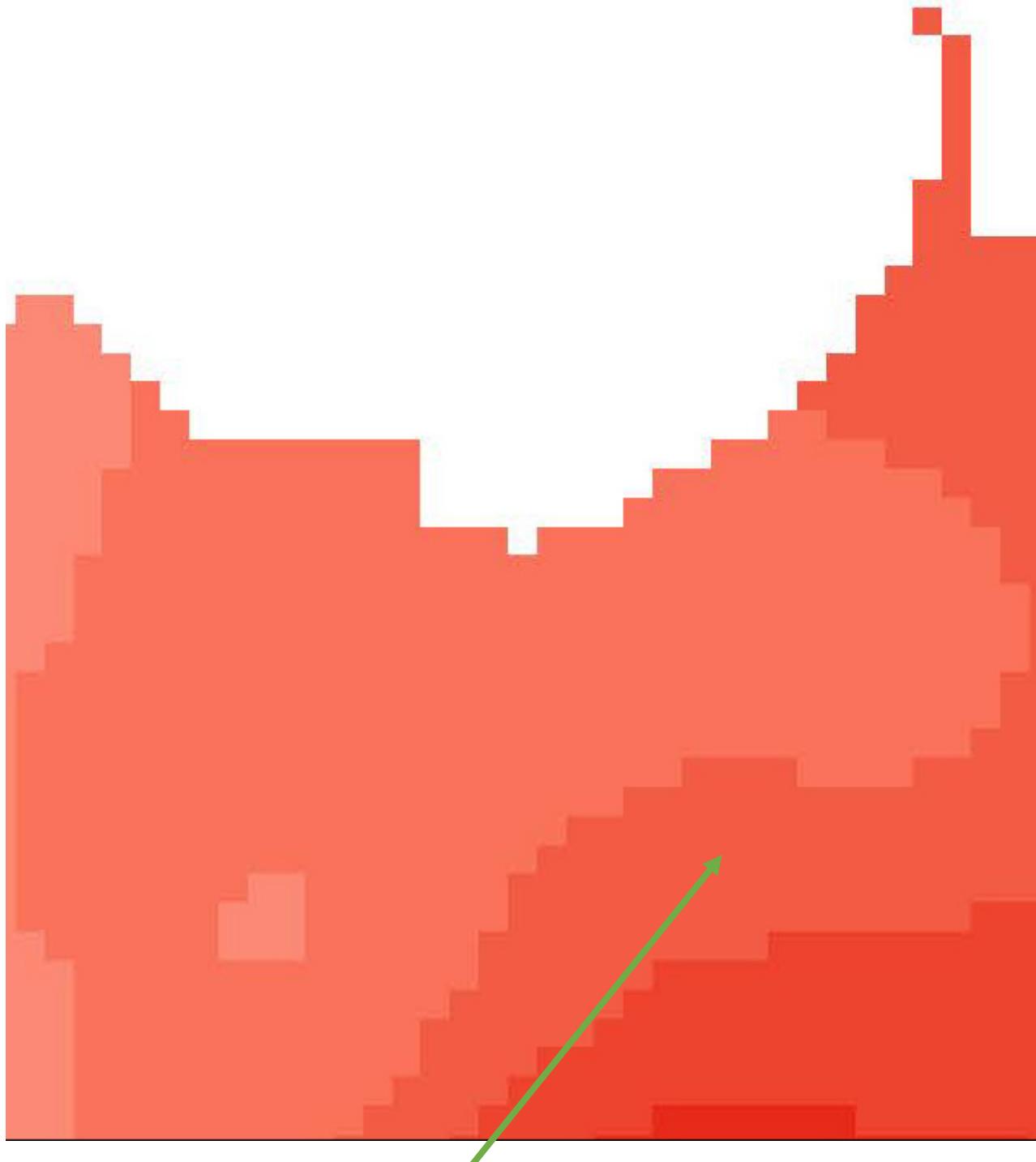
#### 2.1 Studio Idrogeologico

La zona di studio presenta una ricca idrografia caratterizzata da una serie di rami secondari che convergono verso il Torrente Mazzarrà. Le sorgenti montane alimentano il corso d'acqua a monte, contribuendo a una rete idrografica intricata. La topografia del territorio incide sulla pendenza del torrente, influenzando il flusso delle acque e la formazione di zone più suscettibili al sovralluvionamento.

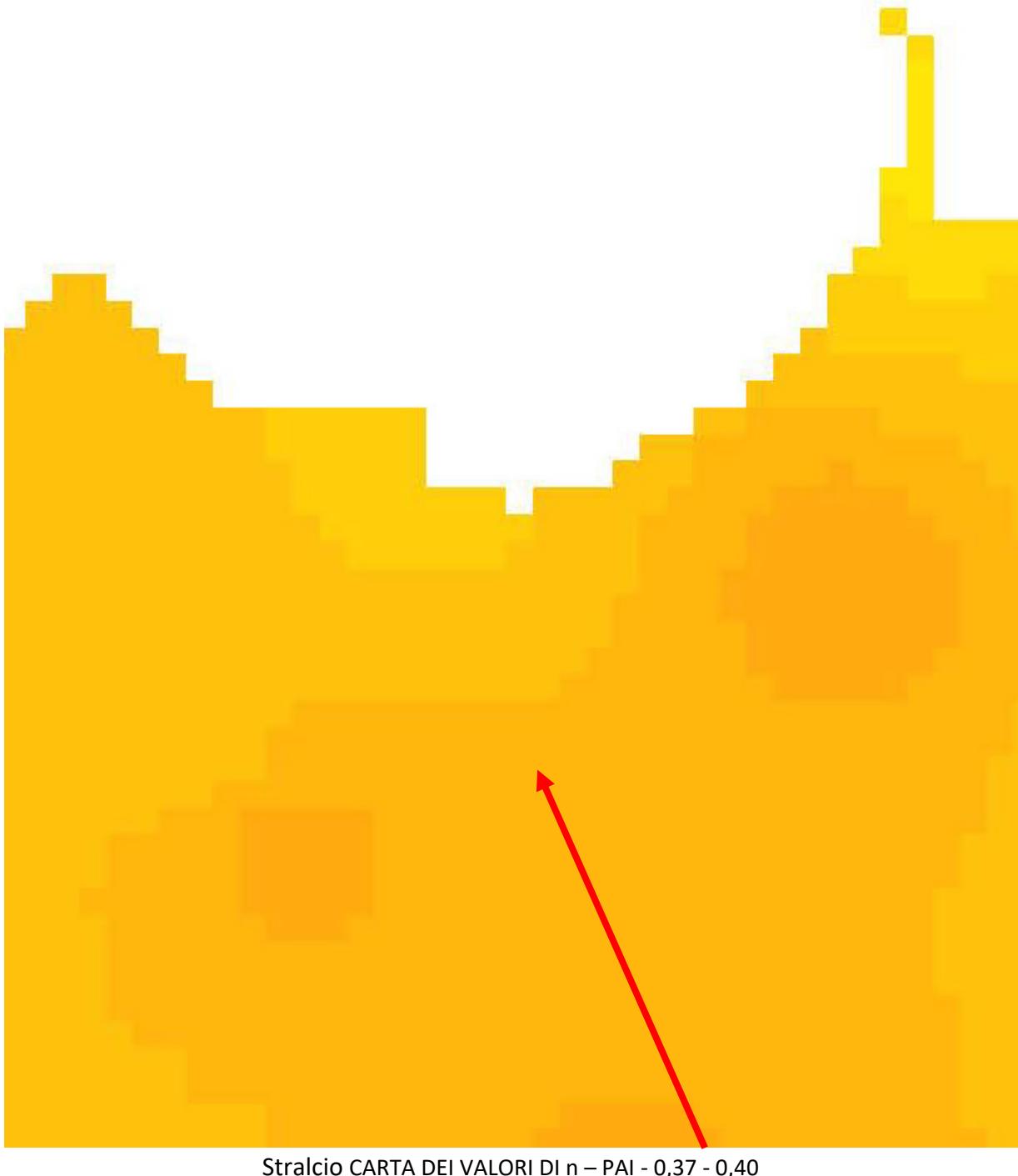
Lo studio delle attività agricole della zona interessata ha condotto alla conclusione che oltre a zone di uliveto, come rilevato nella carta dell'uso del suolo PAI, sono presenti diverse aziende produttrici di agrumi nelle aree confinanti con il corso d'acqua,

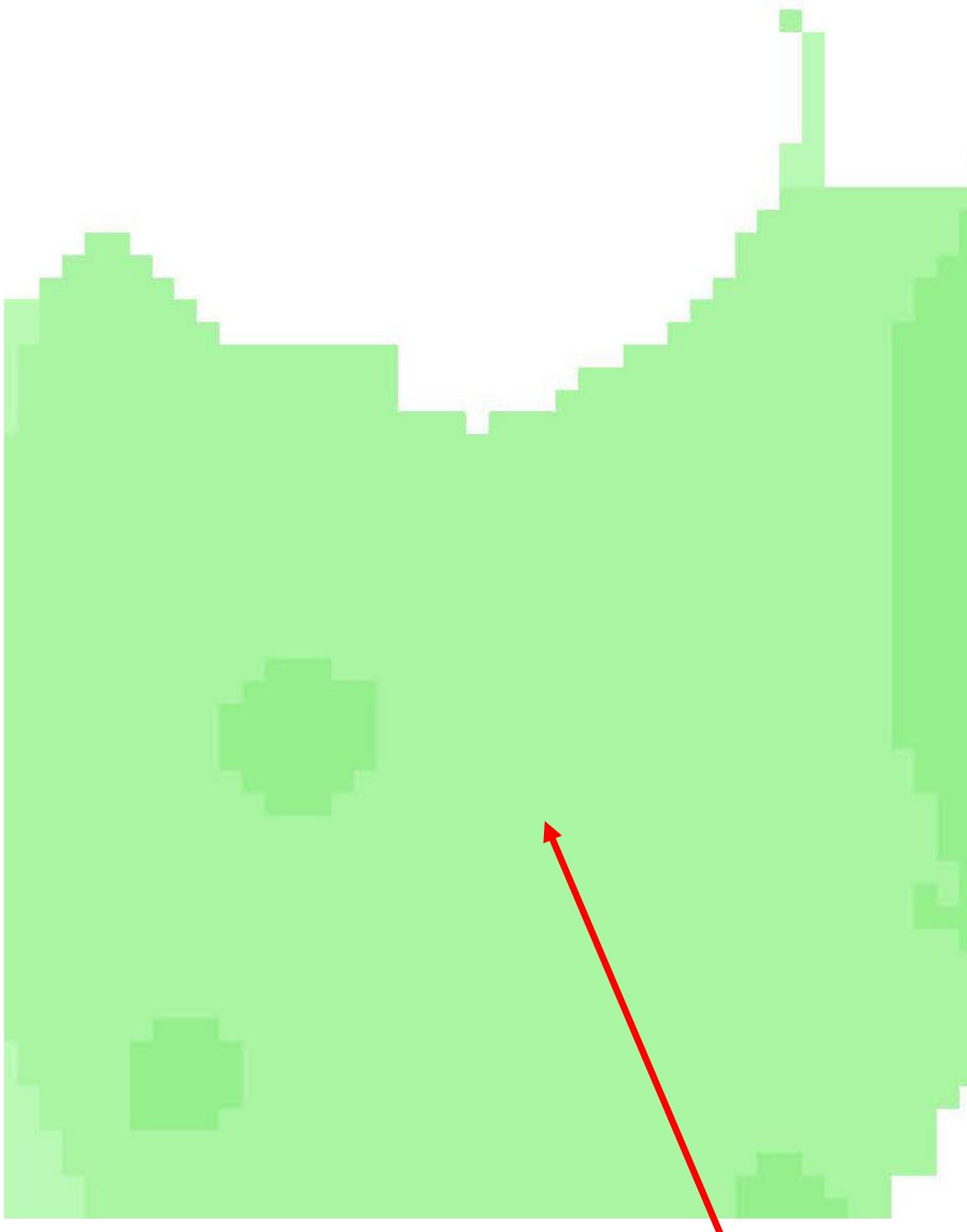


Stralcio CARTA DELL'USO DEL SUOLO- PAI- OLIVETO



Stralcio CARTA DEI VALORI DI a- PAI- 30,01 – 33







Stralcio CARTA DEI VALORI DI CV – PAI - 76,01 - 87

L'analisi preliminare del Torrente Mazzarrà inizia con uno studio idrogeologico dettagliato. Questo comprende la mappatura della rete idrografica, l'identificazione delle sorgenti di approvvigionamento e la valutazione delle caratteristiche idrologiche della zona. Si esamineranno le piene storiche del torrente, analizzando le variazioni stagionali e gli eventi meteorologici estremi per comprendere appieno il comportamento idraulico del corso d'acqua.

### 2.1.1 Descrizione dell'idrografia della zona.

Il torrente attraversa una serie di microambienti, dalle sorgenti montane fino alle pianure alluvionali. Lo studio idrografico dettagliato fornirà una mappa chiara delle diverse sezioni del torrente, consentendo di identificare le aree più soggette al sovraluvionamento.

### 2.1.2 Analisi delle piene storiche e potenziali.

Esaminando le piene storiche del Torrente Mazzarrà, saranno identificati gli eventi critici che hanno contribuito al sovraluvionamento. Questo comprende la valutazione delle portate massime raggiunte, la durata degli eventi e le condizioni meteorologiche associate.

L'analisi delle piene storiche evidenzia la variabilità delle portate del Torrente Mazzarrà nel corso del tempo. Eventi meteorologici estremi hanno generato piene significative, influenzando la morfologia del letto fluviale e contribuendo all'accumulo di materiali di sovraluvionamento. La frequenza e l'intensità di tali eventi sono cruciali per comprendere la dinamica idrologica della zona.

### Risultati dell'Analisi delle Piene Storiche:

**Eventi di Piene Straordinarie:** Identificazione di eventi di piene eccezionali che hanno avuto impatti significativi sulla morfologia del torrente.

**Fluttuazioni Stagionali:** Rilevamento delle fluttuazioni stagionali nelle portate, con periodi di maggiore criticità durante le stagioni piovose.

### 2.1.3 Confluenze e Distribuzione delle Portate

Le confluenze con affluenti significativi sono punti critici per la gestione delle portate del Torrente Mazzarrà. La distribuzione delle portate lungo il corso del torrente è eterogenea, con sezioni soggette a accumuli di sedimenti e materiali di sovraluvionamento. La comprensione delle dinamiche di confluenza e della distribuzione delle portate è essenziale per la progettazione di interventi mirati.

### Risultati dell'Analisi della Distribuzione delle Portate:

**Punti Critici di Confluenza:** Identificazione di punti critici in cui la confluenza di affluenti contribuisce all'accumulo di sedimenti.

**Zone ad Alto Rischio:** Mappatura delle sezioni con portate elevate e suscettibilità al sovraluvionamento.

L'analisi delle caratteristiche idrologiche svolta fornisce una base solida per la progettazione del piano di rimozione dei materiali di sovraluvionamento, permettendo di adottare strategie specifiche per mitigare il rischio idraulico e preservare la stabilità del Torrente Mazzarrà.

## 2.1 Valutazione Ambientale

Parallelamente allo studio idrogeologico, si è effettuata una valutazione ambientale per comprendere gli impatti del sovraluvionamento sull'ecosistema circostante.

L'analisi preliminare è cruciale per sviluppare una comprensione approfondita delle dinamiche idrogeologiche e degli impatti ambientali, fornendo una base solida per la progettazione delle fasi successive del piano di rimozione dei materiali di sovraluvionamento lungo il Torrente Mazzarrà.

### 2.1.1 Impatto ambientale causato dal sovraluvionamento.

L'analisi si è concentrata sull'effetto del sovraluvionamento sulla qualità dell'acqua, sulla vegetazione ripariale e sulla fauna. Sono stati identificati i materiali trasportati dalle piene e i potenziali inquinanti che possono influire negativamente sull'ambiente fluviale.

In conclusione si è valutata una concentrazione di elementi in sospensione che causano intorbidimento delle acque e successivo riempimento delle canalizzazioni a cielo aperto presso i fondi limitrofi. La zona infatti oltre che ad uliveto e dedita alla coltivazione di agrumi in vaso con irrigazione tramite condotto consortile che in occasione di piene viene riempito oltre che di materiale litoide anche di vegetazione.

La fauna locale viene impattata in quanto le sponde, sedi degli habitat delle specie locali, vengono saturate in tutti gli interstizi. Inoltre la successiva mancanza di vegetazione provoca l'allontanamento delle specie sopravvissute.

### 2.1.2 Considerazioni sulla biodiversità locale.

Per la biodiversità locale l'analisi ha valutato un effetto del sovraluvionamento sulle specie endemiche e sulle aree umide circostanti, in quanto si verifica una tendenza alla sostituzione di specie con maggiore resistenza agli eventi alluvionali.

Il progetto in questione può fornire la base per la progettazione di interventi che minimizzino l'impatto sulla flora e fauna locali.

## 3. Progettazione

La progettazione dettagliata del piano di rimozione dei materiali di sovraluvionamento lungo il Torrente Mazzarrà è stata concepita con attenzione a ogni fase critica. La metodologia adottata prevede l'utilizzo di attrezzature specializzate e la pianificazione di interventi mirati per massimizzare l'efficienza operativa procedendo con interventi da valle verso monte. Particolare enfasi è stata posta sull'analisi geotecnica del suolo circostante, guidando la selezione di tecniche di rimozione ottimali. La pianificazione dettagliata delle attività, con una suddivisione chiara in fasi e una gestione precisa delle risorse, costituisce la base per un'esecuzione efficace del progetto. La sicurezza è al centro della progettazione, con l'implementazione di protocolli rigorosi e misure preventive per mitigare rischi durante le operazioni. La progettazione mira a garantire risultati

sostenibili, promuovendo il riutilizzo responsabile dei materiali di scavo e minimizzando l'impatto ambientale complessivo.

### 3.1 Descrizione del Progetto

I rilevi effettuati hanno consentito di considerare efficace ai fini del raggiungimento dell'obiettivo verso una funzionalità idraulica la rimozione del materiale agli argini destro e sinistro nei limiti di salvaguardia del piede del muro al fine evitare scalzamenti delle fondazioni.

L'intervento prevede la rimozione del materiale di sovralluvione nel tratto comprendente la rete irrigua in contrada Scellia.

Il tratto ha caratteristiche pressoché uniformi dal punto di vista morfologico, idraulico e idrogeologico ed anche sotto l'aspetto dello grado di riempimento di materiale sovralluvionale.

Di seguito viene descritta dettagliata del metodo di rimozione che si adotterà.

Metodo di Rimozione dei Materiali di Sovralluvionamento:

#### 1. Ispezione Preliminare e Valutazione:

Prima di avviare le operazioni, verrà condotta un'ulteriore ispezione dettagliata dell'area interessata. Si verificheranno costantemente le valutazioni e rilievi effettuati in fase di progetto per la composizione e morfologia del suolo, per la presenza di materiale inquinante, e le condizioni idrogeologiche circostanti e che tutti questi elementi siano coerenti con quanto progettato.

#### 2. Pianificazione e Suddivisione in Zone:

L'area verrà suddivisa in zone omogenee benché tutto l'alveo nella porzione interessata dall'intervento sia di per sé già omogenea, ma per una migliore organizzazione ed ordine dei lavori si prevede un avanzamento dei lavori per tratte di 20 metri. Ciò consentirà una gestione mirata e un controllo più efficace durante le fasi di rimozione.

#### 3. Utilizzo di Attrezzature Specializzate:

Vengono impiegate attrezzature specializzate, come escavatori anfibi o draghe fluviali, in grado di operare in ambienti acquatici e di rimuovere grandi quantità di materiale con precisione.

#### 4. Separazione e Classificazione dei Materiali:

Durante l'escavazione, i materiali di sovralluvionamento verranno separati in base alla dimensione e alla composizione. Ciò consentirà di gestire diversi tipi di materiali in modo ottimale, ad esempio, indirizzando sedimenti fini per il trattamento separato.

#### 5. Gestione Sostenibile dei Materiali di Scavo:

I materiali di scavo saranno gestiti in modo sostenibile ed avviati al riutilizzo commerciale. Si preferirà comunque il riutilizzo responsabile dei materiali, ad esempio, impiegandoli per la ricostruzione di piccoli tratti di argine o la creazione di barriere naturali secondo le necessità del

---

cantiere, riducendo così la necessità di smaltimento e comunque nell'interesse della pubblica e privata incolumità.

## 6. Monitoraggio Continuo:

Durante tutte le fasi del processo, vengono implementati sistemi di monitoraggio con rilievi periodici per valutare l'andamento dei lavori secondo progetto e la qualità dei materiali rimossi, garantendo che non vi siano impatti negativi sull'ambiente circostante ed il rispetto delle normative.

## 7. Ripristino e Rivegetazione:

Dopo la rimozione, le aree interessate vengono ripristinate mediante la rivegetazione con piante autoctone. Ciò contribuirà a stabilizzare il suolo, prevenendo l'erosione, e promuove il ritorno a uno stato naturale.

## 8. Valutazione Post-Intervento:

Una valutazione post-intervento verificherà l'efficacia delle operazioni di rimozione e monitora l'andamento a lungo termine, comunicando agli enti interessati le eventuali azioni correttive o miglioramenti necessari.

Questo approccio integrato mira a massimizzare l'efficacia dell'intervento, minimizzare l'impatto ambientale e promuovere la sostenibilità a lungo termine delle risorse idriche del Torrente Mazzarrà.

### 3.1.2 Specifiche tecniche dei macchinari e delle attrezzature utilizzate.

Modello: Escavatori adatti all'uso in ambienti torrentizi.

Portata Operativa: Capacità di operare in acque con profondità variabili, garantendo la flessibilità necessaria per raggiungere tutte le zone interessate dal sovralluvionamento.

Dotazioni Speciali: Sistemi di stabilizzazione idraulica per garantire la sicurezza operativa in condizioni variabili del letto del torrente.

## 3.2 Aspetti Geotecnici

### 3.2.1 Caratterizzazione del Suolo

L'analisi geotecnica del suolo lungo il corso del Torrente Mazzarrà riveste un ruolo cruciale nella progettazione del piano di rimozione dei materiali di sovralluvionamento. La caratterizzazione del suolo coinvolge studi approfonditi sul tipo di terreno, la sua composizione, la granulometria e le proprietà idrauliche. Queste informazioni sono fondamentali per comprendere la resistenza del suolo, la sua suscettibilità all'erosione e le dinamiche idrogeologiche locali.

### 3.2.2 Analisi di Stabilità delle Sponde

La stabilità delle sponde del Torrente Mazzarrà è un aspetto critico nel processo di rimozione dei materiali di sovralluvionamento. Attraverso analisi geotecniche avanzate, sono stati valutati i fattori che influenzano la stabilità, tra cui la coesione del terreno, l'inclinazione delle sponde e l'effetto delle piene. Questa analisi ha orientato la selezione delle tecniche di escavazione e ha determinato le misure necessarie per prevenire cedimenti durante le operazioni. In tale ottica non si prevedono escavazioni oltre i 50 cm sotto il piano attuale al fine di non interessare il piede d'argine.

### 3.2.3 Influenza delle Caratteristiche Geotecniche sul Metodo di Rimozione

Le caratteristiche geotecniche del suolo incidono direttamente sulla scelta e sull'efficacia del metodo di rimozione dei materiali. Terreni coesivi richiedono approcci diversi rispetto a quelli granulari. L'analisi geotecnica ha permesso di prevedere l'adozione di metodologie adatte per effettuare le lavorazioni garantendo un'escavazione sicura ed efficiente.

### 3.2.4 Stabilizzazione delle Aree Vulnerabili

Attraverso l'identificazione delle aree vulnerabili alla destabilizzazione, basata su analisi geotecniche dettagliate, vengono implementate misure di stabilizzazione. Queste hanno incluso l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica, come la piantumazione di vegetazione autoctona di protezione delle sponde, al fine di prevenire l'erosione e garantire la stabilità a lungo termine.

### 3.2.5 Monitoraggio Continuo delle Condizioni Geotecniche

Il monitoraggio geotecnico continuo di tipo integrato con sistemi di allarme e sensori potrà essere utilizzato sul campo fornendo, se ritenuto necessario dalle autorità competenti, i dati in tempo reale sulle condizioni del suolo, consentendo una risposta tempestiva a variazioni impreviste e assicurando la sicurezza delle operazioni.

L'approccio integrato agli aspetti geotecnici non solo ottimizza l'efficienza delle operazioni di rimozione, ma garantisce anche la sostenibilità e la sicurezza dell'ambiente fluviale del Torrente Mazzarrà.

- Analisi delle caratteristiche geotecniche del suolo.

#### Caratterizzazione del Terreno:

Identificazione e classificazione del tipo di suolo presente lungo il corso del Torrente Mazzarrà.

Lo studio della composizione del suolo, inclusi elementi come sabbia, limo, argilla e eventuali sedimenti di sovralluvionamento, come analizzato anche dalla seguente carta litologica, consentono di prevedere la progettazione integrata con tutti gli aspetti necessari alla buona riuscita dell'intervento. A tal fine si osserva la presenza di filladi e micascisti da metamorfismo di basso grado di rocce argillose.



Stralcio Carta Litologica PAI- Metamorfiti di basso grado (filladi, micascisti)

### **Granulometria e Struttura del Suolo:**

Analisi della distribuzione granulometrica per comprendere la proporzione di particelle di diverse dimensioni.

In particolare di riscontrano elementi di dimensione variabile, da pochi mm sino anche a 0,5 mc, questi ultimi distribuiti su un letto ghiaioso e sabbioso ben coesi ed in strati distinti. Ciò appare conseguenza del lungo periodo di permanenza del materiale in alveo che con gli anni si è accumulato determinato stratificazioni discretamente compatte.

### **Proprietà Idrauliche del Suolo:**

Lo studio delle proprietà idrauliche, inclusa la permeabilità del suolo, ha mostrato buone capacità di drenaggio con suscettibilità di accumulo d'acqua in sotterraneo, ma oltre un certo grado di saturazione si prevede un superamento dei limiti di criticità.

### **Analisi di Resistenza:**

Lo studio della valutazione della resistenza del suolo si è resa importante per comprendere la sua capacità di sopportare carichi e sforzi meccanici dei mezzi previsti in cantiere e delle lavorazioni di rimozione di materiale. Vista la composizione e il grado di compattezza dei suoli si prevede di poter procedere senza problematiche dovute a rotture oltre i limiti di sicurezza.

### **Suscettibilità all'Erosione:**

Le indagini sulla suscettibilità del suolo all'erosione, considerando fattori come l'inclinazione delle sponde con muri d'argine e la presenza di vegetazione manifestano la necessità di interventi di rimozione per evitare ulteriori deterioramenti.

### **Analisi della Coesione del Terreno:**

Se il buon grado di coesione dei terreni, come sopra è stato accennato, provoca lavorazioni più lente essa gioca un buon ruolo nei confronti della stabilità delle sponde.

### **Effetti delle Condizioni Idrogeologiche:**

L'esame degli effetti delle condizioni idrogeologiche locali sulla stabilità del suolo durante eventi di piene o flussi d'acqua intensi mostra il possibile passaggio in stati di crisi che con il presente progetto si ridurrà probabilisticamente.

### **Impatto delle Caratteristiche Geotecniche sul Metodo di Rimozione:**

Le caratteristiche geotecniche non verranno intaccate dalle escavazioni e rimozioni, adottando approcci specifici in base alle localizzazioni degli interventi.

### **Individuazione di Zone Vulnerabili:**

Tutto il settore interessato dal disalveo ha pressoché le medesime situazioni di vulnerabilità, rimanendo soltanto una preponderanza di accumulo di materiale sulla sponda destra rispetto alla

sinistra dovuta alla naturale curvatura dell'alveo, in questo tratto orientato verso la sponda destra.

Ciò induce ad una maggiore erosione su questa sponda.

- Fondamenti delle decisioni progettuali.

1. Analisi Integrata delle Condizioni Ambientali:

Le decisioni progettuali sono corroborate da un'analisi approfondita delle condizioni ambientali lungo il Torrente Mazzarrà. Questo include la valutazione delle dinamiche idrogeologiche, delle caratteristiche geotecniche del suolo e degli impatti sull'ecosistema circostante.

2. Dati Idrologici e Piene Storiche:

I fondamenti del progetto sono basati sull'analisi di dati idrologici accurati e sullo studio delle piene storiche del torrente come meglio indicato negli elaborati dedicati a tale studio. La comprensione delle fluttuazioni stagionali e degli eventi meteorologici estremi guida le decisioni sulle strategie di rimozione e sulla gestione delle portate.

3. Valutazione dei Rischi:

Ogni decisione progettuale è stata guidata da una valutazione dei rischi associati alle condizioni idrogeologiche, alle caratteristiche del suolo e alle operazioni di rimozione stesse. Gli elementi a rischio vengono identificati e affrontati attraverso misure preventive e di mitigazione come evidenziato nell'elaborato allegato (v. Verifiche c.7)

4. Adattabilità alle Condizioni del Suolo:

Le decisioni progettuali hanno tenuto conto delle variazioni nelle caratteristiche geotecniche del suolo lungo il torrente nel tratto interessato. L'adattabilità delle strategie di rimozione alle diverse condizioni del suolo è fondamentale per garantire un'efficacia costante durante le operazioni. Per tale motivo diversi mezzi si utilizzeranno a seconda della resistenza trovata in fase di lavoro.

5. Sostenibilità e Riutilizzo dei Materiali:

I fondamenti progettuali hanno incluso una forte enfasi sulla sostenibilità ambientale. La decisione di riutilizzare responsabilmente i materiali di scavo contribuisce non solo alla riduzione dell'impatto ambientale ma anche alla promozione di pratiche sostenibili a lungo termine.

6. Sicurezza Operativa e Ambiente Fluviale:

La sicurezza operativa è prioritaria in ogni decisione progettuale. Le misure di sicurezza sono integrate in tutte le fasi, considerando la protezione delle sponde, la gestione delle attrezzature e la sicurezza del personale coinvolto.

7. Monitoraggio Continuo e Aggiornamenti:

I fondamenti delle decisioni progettuali hanno incluso la pianificazione di sistemi di monitoraggio continuo. Questi sistemi includono una quotidiana tenuta a registro delle lavorazioni e controllo dei cambiamenti metereologici per una verifica al fine di fornire dati in pressoché in tempo reale che consentano aggiornamenti tempestivi alle strategie operative in risposta alle condizioni mutevoli.

#### 8. Coinvolgimento delle Parti Interessate:

La partecipazione attiva delle comunità locali e delle parti interessate è fondamentale nelle decisioni progettuali. Le prospettive delle comunità coinvolte influenzano le scelte progettuali per garantire che il piano di rimozione risponda alle esigenze locali.

I fondamenti delle decisioni progettuali considerati sono, quindi, un approccio integrato che considera una vasta gamma di fattori, garantendo che il piano di rimozione sia efficace, sicuro e sostenibile per l'ambiente fluviale del Torrente Mazzarrà e l'incolumità pubblica e privata.

### 4. Pianificazione

#### 4.1 Fasi del Progetto

- A seguito di quanto sopra esposto lo studio del progetto si è quindi svolto con la suddivisione delle attività in fasi.

#### **1. Fase Preliminare: Analisi e Pianificazione Iniziale**

- Ispezione del Sito: Conduzione di un'ispezione dettagliata lungo il corso del Torrente Mazzarrà per raccogliere dati sulle condizioni del sito e identificare potenziali rischi.
- Analisi Preliminare: Studio delle caratteristiche idrologiche, geotecniche e ambientali per informare la progettazione del piano.
- Definizione Obiettivi: Stabilimento degli obiettivi specifici del progetto e delle metriche di successo.

#### **2. Fase di Progettazione: Definizione Dettagliata delle Attività**

- Progettazione Tecnica: Sviluppo dettagliato delle specifiche tecniche, inclusi i metodi di rimozione, le attrezzature da impiegare e le misure di sicurezza.
- Pianificazione delle Risorse: Identificazione delle risorse necessarie, comprese attrezzature, personale e materiali.
- Valutazione dell'Impatto Ambientale: Approfondimento dell'analisi ambientale con focus sugli impatti potenziali e strategie di mitigazione.

#### **3. Fase Operativa: Esecuzione delle Attività di Rimozione**

- Preparazione del Sito: Allestimento dell'area di lavoro, installazione di sistemi di sicurezza e stabilizzazione preliminare delle sponde.
- Esecuzione delle Operazioni di Rimozione: Utilizzo delle attrezzature specializzate per l'escavazione e la movimentazione dei materiali di sovralluvionamento.
- Monitoraggio Continuo: Implementazione di sistemi di monitoraggio in tempo reale per valutare le condizioni del sito e apportare aggiornamenti operativi se necessario.

---

**4. Fase di Ripristino e Rivegetazione:** Conservazione e Recupero Ambientale

- Ripristino delle Aree Coinvolte: Riportare le aree interessate alle condizioni più vicine possibile allo stato naturale.
- Rivegetazione: Piantumazione di vegetazione autoctona per promuovere la stabilizzazione del suolo e prevenire l'erosione.
- Valutazione Post-Intervento: Analisi delle prestazioni del progetto post-ripristino e apportare eventuali miglioramenti.

**5. Fase di Monitoraggio a Lungo Termine:** Sostenibilità e Adattamento Continuo

- Monitoraggio Ambientale Continuo: Previsione di implementazione di sistemi a lungo termine per monitorare l'evoluzione delle condizioni ambientali.
- Aggiornamenti e Adattamenti: Apportare eventuali aggiornamenti o adattamenti in risposta a cambiamenti nelle condizioni idrogeologiche o ambientali.

La suddivisione delle attività in fasi così condotta, fornisce una struttura chiara e metodica per l'esecuzione del piano di rimozione, garantendo la coerenza, la sicurezza e la sostenibilità nel corso dell'intero processo.

• **Tempistiche previste per ciascuna fase.**

Tempistiche Stimative per la Rimozione di 10.000 Metri Cubi di Materiale

**1. Fase Preliminare:** Analisi e Pianificazione Iniziale

Durata Stimata: **2-3 mesi**

Attività Principali:

Ispezioni del sito

Raccolta dati

Analisi idrogeologiche e geotecniche

Definizione degli obiettivi e delle metriche di successo

**2. Fase di Progettazione:** Definizione Dettagliata delle Attività

Durata Stimata: **3-4 mesi**

Attività Principali:

Progettazione tecnica dettagliata

Pianificazione delle risorse

Valutazione dell'impatto ambientale

Elaborazione delle specifiche tecniche

**3. Fase Operativa:** Esecuzione delle Attività di Rimozione

Durata Stimata: **8-12 mesi**

Attività Principali:

Preparazione del sito

Esecuzione delle operazioni di rimozione

Monitoraggio continuo

Gestione delle risorse in tempo reale

**4. Fase di Ripristino e Rivegetazione:** Conservazione e Recupero Ambientale

Durata Stimata: **2-3 mesi**

Attività Principali:

Ripristino delle aree coinvolte

Rivegetazione con piante autoctone

Valutazione post-intervento e correzioni necessarie

**5. Fase di Monitoraggio a Lungo Termine:** Sostenibilità e Adattamento Continuo

Durata Stimata: **Ongoing**

Attività Principali:

Monitoraggio ambientale continuo

Aggiornamenti e adattamenti in risposta a cambiamenti nel tempo

Valutazione periodica delle condizioni a lungo termine

Queste tempistiche sono stime approssimative e possono essere soggette a variazioni in base a fattori specifici del progetto. La gestione del progetto prevede una pianificazione flessibile per affrontare eventuali imprevisti e garantire la sicurezza e l'efficacia delle operazioni.

#### 4.2 Budget e Risorse

- Stima dei costi del progetto: a carico del proponente.
- Allocazione delle risorse finanziarie e umane: a carico del proponente.

#### 5. Sicurezza

##### 5.1 Misure di Sicurezza

- Protocolli di sicurezza durante le operazioni di rimozione.
- Precauzioni per prevenire danni alle strutture circostanti.

#### 6. Monitoraggio e Valutazione

##### 6.1 Strumenti di Monitoraggio

- Sistemi per monitorare il progresso del progetto: sistemi di qualità.
- Indicatori chiave di performance: rispetto delle tempistiche previste.

##### 6.2 Valutazione degli Impatti

- Periodi di valutazione degli impatti ambientali: ongoing.
- Possibili regolazioni al progetto in base ai risultati del monitoraggio: ongoing.

#### 7. Conclusioni

L'intervento proposto tende per quanto possibile all'instaurazione di condizioni di equilibrio di trasporto solido per garantire funzionalità idraulica nel tratto interessato, la stabilità delle sponde e la continuità del flusso solido verso valle non impedendo l'attuazione degli obiettivi del PAI in coerenza con le altre normative ambientali.

##### 7.1 Riepilogo

- Riassunto dei principali punti trattati nella relazione.

## 7.2 Prospettive Future

- Indicazioni per eventuali fasi successive del progetto: Il monitoraggio successivo delle aree interessate dall'intervento potrà essere svolto sia in rapporto agli eventi meteorologici dovuti ai cambiamenti climatici sia alla antropizzazione dovuta ai sviluppi socio-economici.

## 8. Allegati

### A) studio geomorfologico

- con i seguenti contenuti:

- Evoluzione recente del profilo di fondo (ultimi 15 20 anni);

- Individuazione delle zone di erosione e delle zone di accumulo.

Erosione pressoché uniformi nel tratto interessato con lieve maggior erosione lungo la sponda destra

### B) studio di valutazione dell'impatto sulla qualità dei corpi idrici

ai sensi direttiva 2000/60 redatto secondo le indicazioni riportate nel paragrafo 2 della "DISCIPLINA DI DETTAGLIO" di cui al DSG n. 237 del 02.08.2022

Secondo la normativa sopra riportata Lo studio di valutazione degli elementi idromorfologici deve avvenire seguendo la metodologia "IDRAIM" come pubblicata da ISPRA definendo un indice di qualità morfologica (IMQ) per definire il deterioramento della qualità morfologica del corpo idrico, effettuando quindi una comparazione dell'indice pre-intervento con quello post-intervento. Nel caso in cui il valore di questo indice diminuisse di una classe sarebbe comunque possibile derogare nel caso in cui sussistano le condizioni di cui all'art. 4 cc. 7 e 8 della direttiva.

In via cautelativa è possibile, alle seguenti determinate condizioni (art. 4 c.7 Direttiva 2000/06), non effettuare tale ricerca dell'indice IMQ e risultare comunque conformi alla Direttiva:

**a)** è fatto tutto il possibile per mitigare l'impatto negativo sullo stato del corpo idrico;

**b)** le motivazioni delle modifiche o alterazioni sono menzionate specificamente e illustrate nel piano di gestione del

bacino idrografico prescritto dall'articolo 13 e gli obiettivi sono riveduti ogni sei anni;

**c)** le motivazioni di tali modifiche o alterazioni sono di prioritario interesse pubblico e/o i vantaggi per l'ambiente e la società risultanti dal conseguimento degli obiettivi di cui al paragrafo 1 sono inferiori ai vantaggi derivanti dalle modifiche o alterazioni per la salute umana, il mantenimento della sicurezza umana o lo sviluppo sostenibile, e

**d)** per ragioni di fattibilità tecnica o costi sproporzionati, i vantaggi derivanti da tali modifiche o alterazioni del corpo idrico non possono essere conseguiti con altri mezzi che costituiscano una soluzione notevolmente migliore sul piano ambientale.

Per il c.8 si dovrà verificare il non pregiudizio nella realizzazione degli obiettivi della direttiva medesima in altri corpi idrici (dello stesso distretto) e la coerenza con altri atti normativi comunitari in materia di ambiente.

C) Analisi del rispetto delle condizioni di esenzione ex art. 4 c.7 e c.8 Direttiva 2000/06.

**Verifiche c.7**

**a)** è fatto tutto il possibile per mitigare l'impatto negativo sullo stato del corpo idrico;

**Verifica:**

- a1)** non saranno effettuati mobilizzazioni di sedimenti un unico punti favorendo invece il flusso continuo di materiale di fondo
- a2)** l'alveo non verrà spianato ma lasciata secondo il naturale andamento geomorfologico senza creare linee tendenzialmente rette podromiche di aree rettangolari.
- a3)** il canale di magra verrà mantenuto
- a4)** l'etereogenicità morfologica verrà rispettata secondo rapporti di masse volumetriche che rendano stabili gli equilibri dell'alveo
- a5)** le sponde saranno arginate in maniera sicura per le aree limitrofe riportando verso le originarie quote
- a6)** le vegetazioni spondale non sarà intaccata e
- a7)** gli habitat della fauna locale saranno preservati
- a8)** non saranno create nuove piste di accesso
- a9)** i percorsi dei mezzi di cantiere seguiranno un andamento lungo le barre di deposito senza interferire con il percorso in alveo
- a10)** il materiale da movimentare avverrà in assenza di acqua corrente
- a11)** le sponde non verranno intaccate a causa della movimentazione di materiale in modo da non interferire col piede

**b)** le motivazioni delle modifiche o alterazioni sono menzionate specificamente e illustrate nel piano di gestione del bacino idrografico prescritto dall'articolo 13 e gli obiettivi sono riveduti ogni sei anni;

**Verifica:** L'intervento, non ricadendo in area perimetrata a pericolosità P.A.I., seguirà le indicazioni metodologiche di carattere generale di cui al c.7 dell'art. 9 *"Efficacia ed effetti delle disposizioni del P.A.I."* delle norme di attuazione del piano di gestione del bacino idrografico come aggiornato dal D.P. N. 09/ADB del 06/05/2021.

Tali indicazioni prevedono in sede di formazioni e adozione degli strumenti urbanistici che prevedono trasformazioni del territorio incidenti sull'assetto idraulico la redazione di uno studio idrologico-idraulico con i contenuti di cui all'art. 13. Nelle more la partecipazione pubblica sarà garantita dalla pubblicazione per i giorni necessari (30gg) per la presentazione di osservazioni

**c)** le motivazioni di tali modifiche o alterazioni sono di prioritario interesse pubblico e/o i vantaggi per l'ambiente e la società risultanti dal conseguimento degli obiettivi di cui al paragrafo 1 sono

inferiori ai vantaggi derivanti dalle modifiche o alterazioni per la salute umana, il mantenimento della sicurezza umana o lo sviluppo sostenibile,

e

**d)** per ragioni di fattibilità tecnica o costi sproporzionati, i vantaggi derivanti da tali modifiche o alterazioni del corpo idrico non possono essere conseguiti con altri mezzi che costituiscano una soluzione notevolmente migliore sul piano ambientale.

**Verifica:** Il sito di intervento è immediatamente prossimo a numerosi terreni coltivati nel Comune di Mazzarrà S. Andrea ai quali si accede anche da strada pubblica, pertanto è finalizzato a salvaguardare l'incolumità pubblica e privata.

#### **Verifica c.8**

**Verifica:** Considerato il rispetto delle normative comunitarie, nazionali e regionali l'intervento previsto non pregiudica la realizzazione degli obiettivi del PA.I. ed è coerente con le altre normative ambientali.

D) studio idraulico semplificato per il rischio esondazione

ex par.3 “DISCIPLINA DI DETTAGLIO” di cui al DSG n. 237 del 02.08.2022

**Lo studio è stato condotto per la tratta omogenea di alveo ed è suddiviso in due parti**

**Allegato D1) Studi Idrologico**

**Stima dei valori di massima piena per assegnato tempo di ritorno di 50, 100, 300 anni**

Definiti l'area di interesse ed il reticolo idrografico le sezioni di interesse ed il bacino sotteso

La stima delle portate di massima piena è stata elaborata utilizzando i dati pluviometrici più recenti, utilizzando serie storiche almeno trentennali.

Inoltre essa dovrà essere condotta con metodi probabilistici (VAPI, TCEV ecc.) confrontati con dati i recenti dati disponibili, valorizzando le informazioni idrologiche disponibili per le aree vicine e simili, ed utilizzando metodi diretti (analisi probabilistica delle portate osservate) o indiretti (analisi probabilistica delle precipitazioni e successiva trasformazione afflussi deflussi).

Per il valore di massima piena è stato possibile valutare il “metodo razionale”

**Allegato 2 D2) Studio Idraulico**

Determinazione delle caratteristiche idrauliche della corrente (tiranti, velocità ed energia cinetica) valutate per assegnato tempo di ritorno, relative allo stato di fatto e di progetto.