



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI MARUGGIO (TA)

COMUNE DI MARUGGIO

SETTORE III: LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONE DEL PATRIMONIO PUBBLICO
VIA VITTORIO EMANUELE, 41 - 74020 MARUGGIO

CUP: E17B16000640002

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

RTP:



Studio Ing. De Venuto & Ass.

Geol. Francesco Forte



RUP: Ing. Paolo Magrini

ED.01.00 Relazione generale

Prot. N.	Data	Scala	Codice intervento: Codice SAP:		
	Maggio 2021				

00	05/2021	Emesso per Progetto Definitivo			GA	MV	GCP
rev.	data	descrizione			red.	contr.	appr.



Sommario

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STATO DI FATTO	3
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	7
4	INTERVENTI IN PROGETTO	9
5	CRITERI PER LA GESTIONE DEGLI INTERVENTI	11
5.1	Realizzazione del Rilevato Arginale	11
5.2	Realizzazione del Canale	12
5.3	Attraversamento Strada Comunale	12
5.4	Attraversamento Strada Provinciale SP136	13
5.5	Realizzazione Paramenti in massi naturali	13
6	GESTIONE DELLE INTERFERENZE	14
7	GESTIONE DELLE MATERIE	15
7.1	Siti di Cava e Discarica	15
8	QUADRO ECONOMICO	17



1 PREMESSA

Il presente Progetto Definitivo fa riferimento all’oggetto “POR Puglia 2014/2020 – ASSE V - AZIONE 5.1 – Sub Azione 5.1.b DGR 1165/2016 Comune di Maruggio “Interventi di Sistemazione Idraulica” €3.200.000,00 Cod. MIR A0501.80-variante” ed affidato all’A.T.I. costituita da IA.ING srl – Italprogetti SRL, Studio di Ingegneria De Venuto&A e Geol. Francesco Forte.

In data 7/08/2019 il suddetto A.T.I. trasmetteva il primo regolare Progetto Definitivo a seguito di una revisione del progetto preliminare di fattibilità iniziale, posto a base gara emesso dal Comune e che non era condiviso dall’Autorità di Bacino per la Puglia.

A seguito di specifica richiesta dell’Autorità di Bacino è emersa la possibilità di una variante al progetto, promossa dall’Ing. R. Bonelli di ADB, con la finalità di una sensibile riduzione del rischio idraulico nell’abitato di Maruggio senza la necessità di una fase successiva di completamento dell’opera.

Con delibera di G.M. n.137 del 24/09/2020 veniva dato l’indirizzo all’ufficio tecnico per la redazione di adeguato aggiornamento del progetto di Fattibilità Tecnico Economica.

Con determina dir. N.83 del 01/10/2020 e successiva convenzione del 13/10/2020 il RUP affidava l’incarico professionale alla “IA.ING srl”, che con nota pec del 02/11/2020 provvedeva a trasmettere il progetto.

Con delibera di C.C. n.1 del 02/02/2021 si provvedeva a approvare, ai fini della variante urbanistica il presente progetto di fattibilità tecnico-economico “intervento di sistemazione idraulica”, l’approvazione del progetto costituisce variante allo strumento urbanistico, senza necessita di approvazione regionale ai sensi del comma 3 art.12 della LR n.3 del 22/02/2005.

In data 04/02/2021 con prot. 1115 viene trasmesso il progetto al Segretario Generale dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale”, il quale con nota pec del 23/02/2021 esprimeva parere favorevole.



2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STATO DI FATTO

Il comune di Maruggio (TA) si trova a circa 30 km in linea d'aria da Taranto in direzione est – sud-est. L'orografia è caratterizzata dal paesaggio dei terrazzi marini: il territorio è contraddistinto dalla presenza di superfici disposte a gradinata digradante verso il mare e verso questo debolmente inclinate. Le diverse superfici sono distinte per quota, età e caratteri del deposito che le costituisce. I versanti che le separano hanno andamento circa parallelo alla linea di costa attuale e sono appena percettibili dove modellati in formazioni argillose e sabbiose o piuttosto ripidi ed a gradoni, alti fino a qualche metro, dove modellati su calcari o calcareniti.

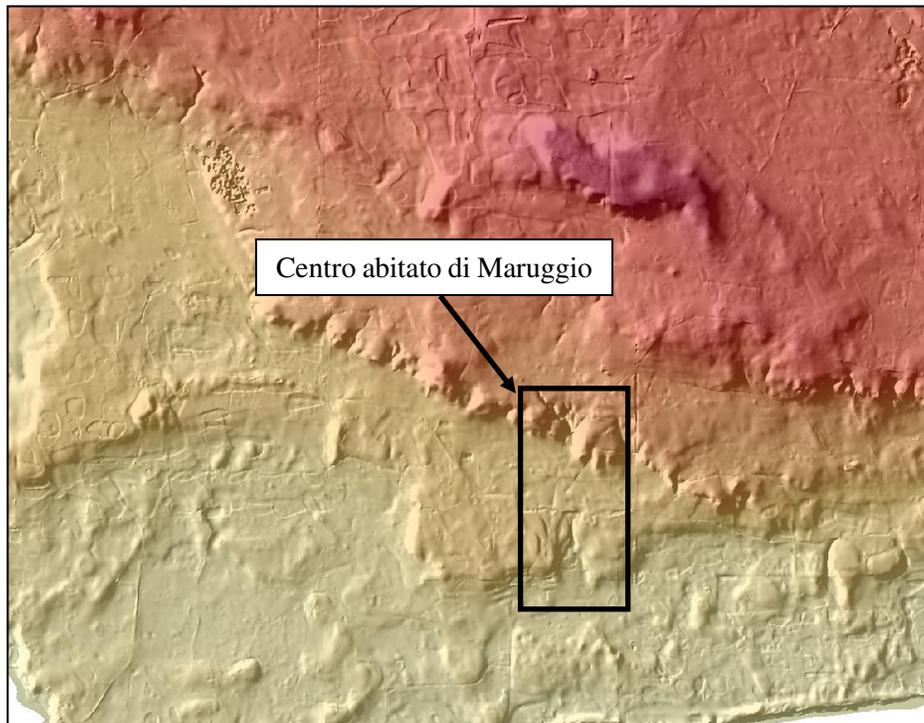


Figura 2-1 – Orografia delle aree di interesse

L'andamento delle scarpate e la natura dei depositi che costituiscono i terrazzi sono la prova dell'origine marina degli stessi. I terrazzi, infatti, si sono originati per l'interazione fra le oscillazioni glacioeustatiche del livello del mare ed i sollevamenti legati alla tettonica regionale verificatisi nel corso del Pleistocene medio e superiore.

Il canale Cupo è un corso d'acqua a carattere effimero, chiaramente identificabile per un breve tratto a nord dell'abitato, dove scorre in un alveo fortemente inciso nel versante del terrazzo marino fino all'intersezione con la SP 136. L'attraversamento tombato della citata strada provinciale è costituito da 5 tubazioni in acciaio ondulato del diametro di 900 mm, in perfetto stato e prive di ostruzioni.

L'area subito a monte dell'attraversamento, identificabile come un allargamento dell'alveo inciso, risulta sostanzialmente pianeggiante. L'area subito a valle presenta una piccola zona depressa prima dell'inizio del centro



abitato. Il compluvio di fatto si interrompe pochi metri a valle della SP 136, dove sono ubicati i primi fabbricati di via Bonafede.



Figura 2-2 – Vista dell’area a monte (foto in alto) e a valle (foto in basso) dell’attraversamento



Figura 2-3 – Vista dall’attraversamento verso valle

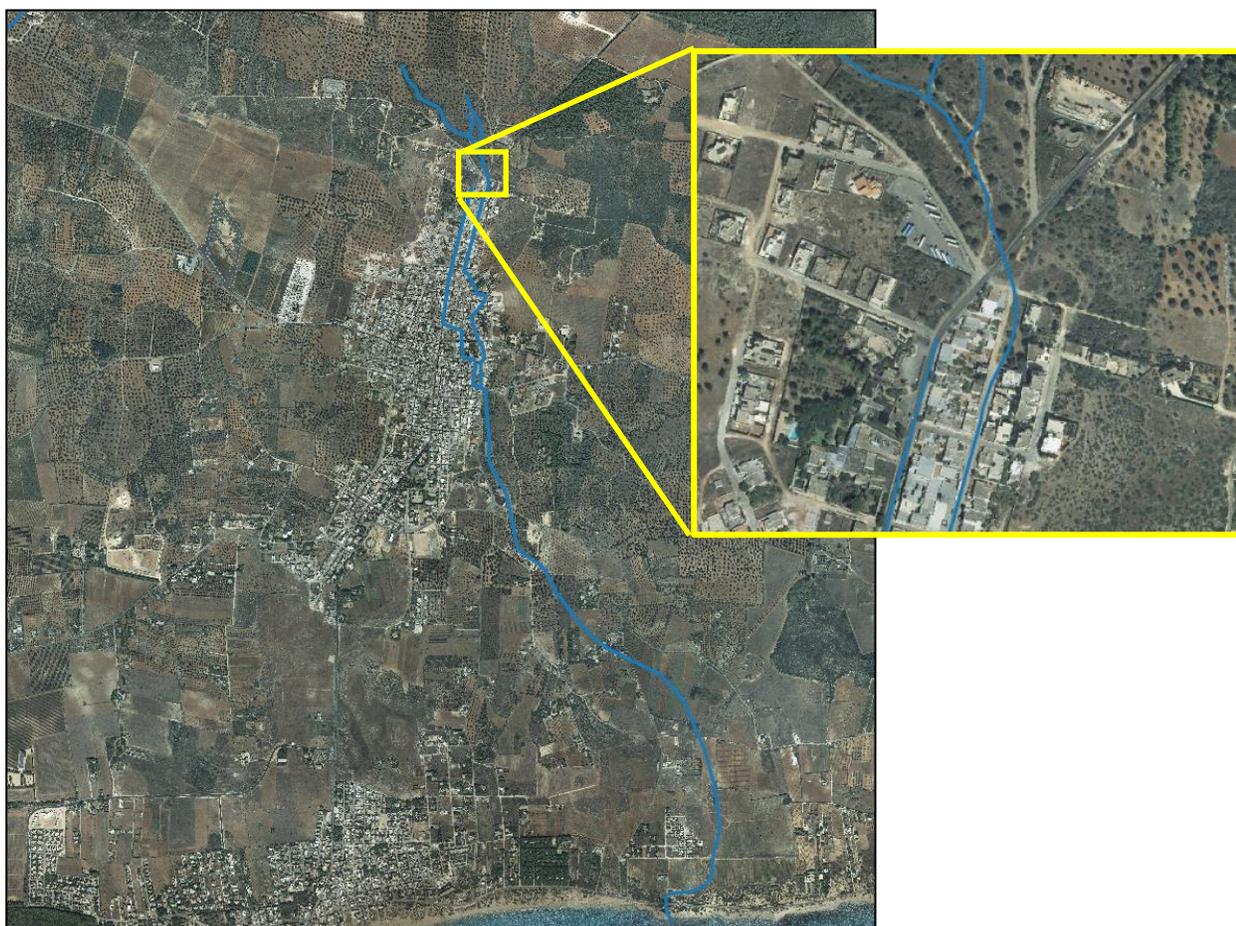


Figura 2-4 – Reticolo della Carta Idrogeomorfologica



La Carta Idrogeomorfologica evidenzia la condizione di criticità dell'area: allo stato attuale via Bonafede e via Roma rappresentano le vie preferenziali di deflusso subito a valle dell'intersezione con l'infrastruttura viaria.

In particolare, l'attraversamento della SP 136 è insufficiente già al transito della portata trentennale e per tale motivo il rilevato stradale si comporta parzialmente come uno sbarramento.

Le portate più basse riescono a transitare attraverso le 5 tubazioni e, al raggiungimento della loro capacità massima di deflusso, si ha un rigurgito e un piccolo accumulo verso monte. Raggiunto il massimo volume di invaso (di entità limitata a causa dell'orografia del terreno) avviene il sormonto verso via Roma e via Bonafede. Pertanto il deflusso lungo via Bonafede è somma di due contributi: il primo attraverso le tubazioni, il secondo a seguito del sormonto dell'attraversamento. In assenza di una canalizzazione naturale o artificiale, la portata va poi ad allagare gran parte del centro abitato.

La perimetrazione pubblicata dall'Autorità di Bacino della Puglia descrive lo stato attuale e sottopone a vincolo di Alta, Media e Bassa Pericolosità di inondazione le aree indicate.

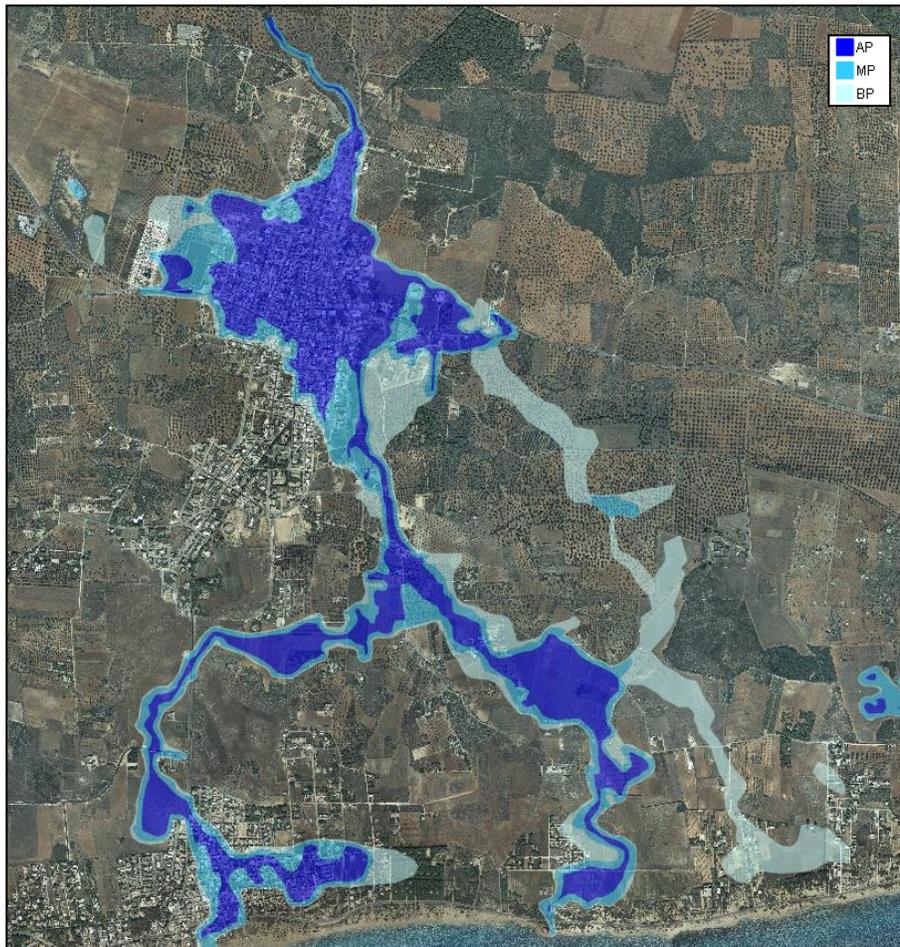


Figura 2-5 – Perimetrazioni di Alta, Media e Bassa Pericolosità di inondazione



3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Generalmente, l'area interessata dalle costruzioni in progetto e il suo contorno non è contraddistinta da importanti evidenze tettoniche secondo quanto è descritto nella letteratura bibliografica di pertinenza e sulla scorta di uno speditivo rilevamento di campagna. Tuttavia, si può dedurre che la successione litostratigrafica nel sottosuolo d'indagine possa essere stata controllata da movimenti tettonici che hanno formato, su ampia scala, strutture plicative così estremamente blande da parlare meglio di assetto tabulare. Mancano macrofratture, come le faglie, riconducibili a uno stile tettonico di tipo disgiuntivo, tali da poter causare fenomeni di instabilità o situazioni di rischio sismico. Dunque, il suolo e il sottosuolo dell'area investigata risultano essere, nel complesso, tettonicamente stabili.

L'area di pertinenza delle opere di mitigazione del rischio idraulico è caratterizzata dal basamento roccioso in affioramento caratterizzato dalle Dolomie di Galatina, con un passaggio graduale al Calcarea di Altamura man mano che la profondità aumenta. I litotipi appartenenti a questa Formazione geologica sono rappresentati dai calcari dolomitici, dalle dolomie grigio - nocciola a frattura irregolare e dai calcari grigio - chiari, tutti datati al periodo cretaceo. Nell'area meridionale del Foglio 203 “Brindisi”, dove ricadrà l'opera di progetto, predominano i litotipi calcarei su quelli dolomitici. A poca distanza dai tratti iniziale e intermedio del costruendo canale, affiorano lembi, estesi e allungati, di Calcareniti del Salento, cioè di quei litotipi carbonatici forse attribuibili al Pliocene superiore - medio.

Per ciò che concerne la stratificazione, la Formazione geologica delle Dolomie di Galatina presenta giaciture orizzontali a Nord - Est dei luoghi ove sarà realizzata l'opera idraulica; in prossimità di questa, invece, gli strati possono raggiungere inclinazioni superiori a 10°. In generale, tuttavia, l'assetto tettonico risulta essere pressoché tabulare oppure è lievemente inclinato.

Inoltre, nell'area d'indagine sono presenti suoli di colore bruno e/o bruno - rossastro, in genere caratterizzati da “terra rossa”, aventi spessori variabili da 0,5 m a 1 m, originati dall'azione degli agenti esogeni locali attraverso processi congiunti di alterazione chimica e di disgregazione fisico - meccanica delle rocce carbonatiche (Figura 3-1 - Suolo bruno-rossastro, composto principalmente da "terra rossa" derivante da processi di disgregazione fisica e alterazione chimica del basamento calcareo-dolomitico (Nord dell'abitato di Maruggio (TA)).Figura 3-1).



Figura 3-1 - Suolo bruno-rossastro, composto principalmente da "terra rossa" derivante da processi di disgregazione fisica e alterazione chimica del basamento calcareo-dolomitico (Nord dell'abitato di Maruggio (TA)).



4 INTERVENTI IN PROGETTO

Nello specifico, gli elementi costitutivi l'opera in progetto sono:

- la **realizzazione di un argine** a difesa dell'abitato di Maruggio e al fine di convogliare le acque verso la zona ad est del centro abitato, l'argine ha un'altezza pari a circa 1.5 metri dal piano campagna ed ha una larghezza in sommità variabile tra 4 e 5 metri. L'argine si estende per una lunghezza di circa 1800 metri e intersecherà sia una strada comunale che la Strada Provinciale 136 Maruggio-Manduria, in corrispondenza di tali intersezioni sono predisposte delle opere d'arte che sono descritte successivamente. Inoltre, tutto il rilevato arginale nella porzione in cui non è presente il canale sarà protetto da un paramento in massi. Per la formazione degli argini sarà utilizzato il terreno di scavo, compatibilmente con le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche;
- la **realizzazione di un canale a cielo aperto**, per una lunghezza pari a circa 650 m, che si estende a nord dell'abitato di Maruggio e che interessa il territorio in corrispondenza dell'intersezione con la Strada Provinciale 136. La sezione prevista del canale è di tipo trapezoidale, le sponde del canale avranno pendenza pari a 1:1 per tutta la lunghezza del canale, il canale presenta una larghezza dell'alveo variabile tra gli 8 e 12 metri. Il canale presenta due attraversamenti, l'attraversamento subito a monte con la strada comunale, dove è prevista l'installazione di n°3 culvert di diametro pari a 1 metro, mentre in corrispondenza con l'attraversamento della strada provinciale il canale verrà rivestito sia in alveo che lungo le sponde da Materassi tipo Reno costituiti da una rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale, vengono poi riempiti con pietre formando delle strutture monolitiche flessibili e permeabili, i materassi interesseranno un'area del canale di lunghezza pari a 50 m e verranno opportunamente ancorati al terreno al fine di evitare fenomeni di scivolamento degli stessi; inoltre l'intersezione con la strada Provinciale prevede la realizzazione di un ponte in calcestruzzo.
- la **realizzazione di un ponte** in calcestruzzo sulla Strada Provinciale 136 Maruggio-Manduria per permettere il transito del canale. Proprio in corrispondenza dell'attraversamento la sezione del canale subirà un cambiamento e passerà da trapezoidale a rettangolare attraverso l'installazione di un apposito scatolare in calcestruzzo.
- l'**attraversamento della strada comunale**. Il canale ha origine a monte dell'attraversamento con la strada comunale e per dare continuità al canale verranno installati n°3 culvert in calcestruzzo a sezione circolare per permettere il naturale deflusso dell'acque al di sotto del piano stradale.



- la **realizzazione di un’opera di rilascio a valle del canale e del rilevato arginale** costituita da pietrame misto, la cui funzione è principalmente di filtraggio.



Figura 4-1 - Planimetria degli interventi in progetto

La scelta di questa soluzione progettuale nasce a seguito della modellazione idraulica effettuata e che viene riportata nell’elaborato “ED.02 – Relazione Idrologico - Idraulica”, dalla simulazione si evince che si ha la necessità di costruzione del canale solo a monte dell’intersezione con la strada provinciale.

La morfologia del terreno garantisce un rapido deflusso dell’acqua verso l’argine, che di fatto costituirà una barriera, e questo permetterà all’acqua di scorrere parallelamente ad esso e raggiungere il canale e la zona di rilascio.

L’intervento quindi permette di mitigare il rischio idraulico nell’abitato di Maruggio evitando che le portate a monte dell’argine raggiungano il canale Cupo.



5 CRITERI PER LA GESTIONE DEGLI INTERVENTI

5.1 Realizzazione del Rilevato Arginale

La realizzazione del rilevato arginale si identifica come l'intervento che di fatto garantisce la mitigazione del rischio idraulico all'interno dell'abitato di Maruggio. La sua ubicazione territoriale, di fatto, determina una barriera al naturale deflusso delle acque verso l'abitato di Maruggio e il canale Cupo.

La sezione dell'argine è di tipo trapezoidale e la pendenza delle scarpate è 1:1.5, in sommità raggiunge una larghezza variabile tra 4 e 5 metri, mentre l'altezza dell'argine è pari a 1.5 metri.

La costruzione dell'argine partirà dallo scavo del terreno di circa 0.5 metri, che verrà utilizzato per la costituzione del nucleo argilloso del rilevato, sul quale verrà posato un ulteriore strato di terreno vegetale, per il quale verrà utilizzato il materiale scavato per la realizzazione del canale. Durante la realizzazione del canale la sua costruzione avverrà in modo stratigrafico, alternando la fase di posa del materiale a quella di compattazione dello stesso

A seguito della modellazione idraulica con periodo di ritorno duecentennale (vedi *Elaborato ED.02.02*) si sono determinati i vettori di velocità dell'acqua, questo al fine di definire eventuali zone critiche per l'argine e che potrebbero essere interessate da fenomeni di erosione. Al fine di protezione si prevede il posizionamento di massi a formazione di una scogliera lungo la scarpata interna del rilevato arginale (Figura 5-1).

Il posizionamento della scogliera in massi naturali interesserà tutto il rilevato, privilegiando le zone di ingresso delle acque nel canale e la zona di uscita delle acque che seguiranno il loro percorso verso l'opera di rilascio.

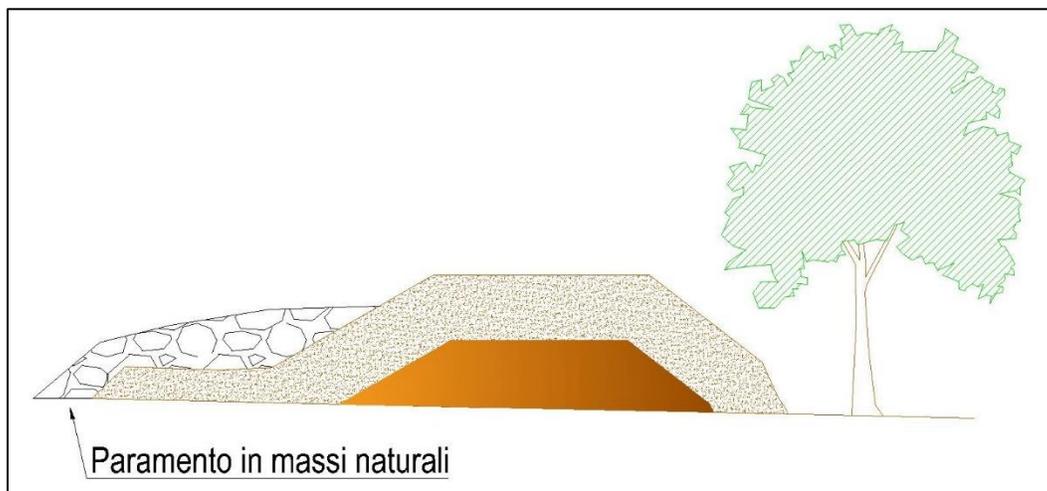


Figura 5-1 - Sezione Tipo del solo rilevato arginale

Nella successiva fase progettuale e a seguito di indagini specifiche del terreno seguiranno le verifiche sul terreno e sull'argine.



5.2 Realizzazione del Canale

Il canale, come descritto precedentemente, ha una lunghezza pari a 650 metri e presenta una larghezza del fondo dell'alveo variabile; questo per garantire un deflusso delle acque regolare lungo il canale e per mantenere un certo franco di sicurezza rispetto al piano campagna.

La geometria del canale è trapezoidale e presenta una profondità variabile in funzione del tirante idrico previsto dalla simulazione con periodo di ritorno duecentennale, in ogni caso il livello massimo d'acqua previsto nel canale garantisce sempre la presenza di un franco di sicurezza di 1.5 metri dal piano campagna.

La funzionalità del canale è quella di permettere il deflusso delle acque meteoriche verso la zona est dell'abitato di Maruggio andando a superare quello che è un ostacolo presente ovvero la Strada provinciale SP136 Maruggio – Manduria. Un ulteriore ostacolo è rappresentato dalla strada comunale di Maruggio che si estende dall'abitato verso nord. Questi ostacoli verranno gestiti in maniera differente come vedremo nei paragrafi successivi.

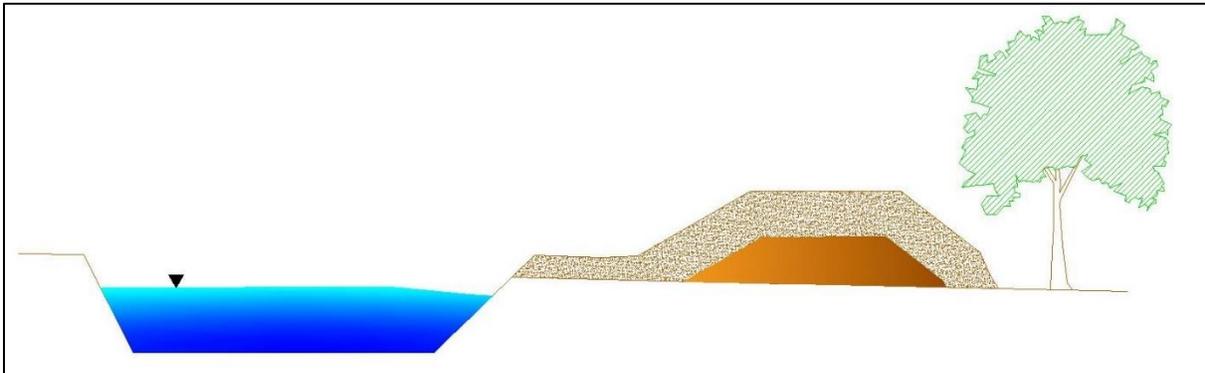


Figura 5-2 - Sezione Tipo del Canale

La geometria del canale si mantiene di tipo trapezoidale per tutta la sua lunghezza, tuttavia le scarpate presentano una pendenza differente lungo il lato sinistro. Precisamente la prima metà di canale presenta una pendenza pari a 4:1 lungo il lato sinistro e 1:1 lungo il lato destro, mentre la restante parte presenta una pendenza pari a 1:1. Questa differente pendenza è dovuta alla particolare morfologia del terreno e all'analisi del modello digitale del terreno che è stato effettuato, la funzionalità è quella di permettere all'acqua di defluire nel canale da tutta la zona di monte, che si è notato essere molto pendente, per poi proseguire nel canale a sezione trapezoidale con scarpate di pendenza 1:1 che presenta una larghezza del fondo tale da permettere il regolare deflusso per un evento con periodo di ritorno pari a 200 anni.

5.3 Attraversamento Strada Comunale

L'intersezione del canale con la strada comunale, che collega le aree agricole a nord di Maruggio con il centro abitato, verrà risolta con l'installazione di n°3 culvert per permettere il deflusso dell'acqua a valle dell'intersezione.

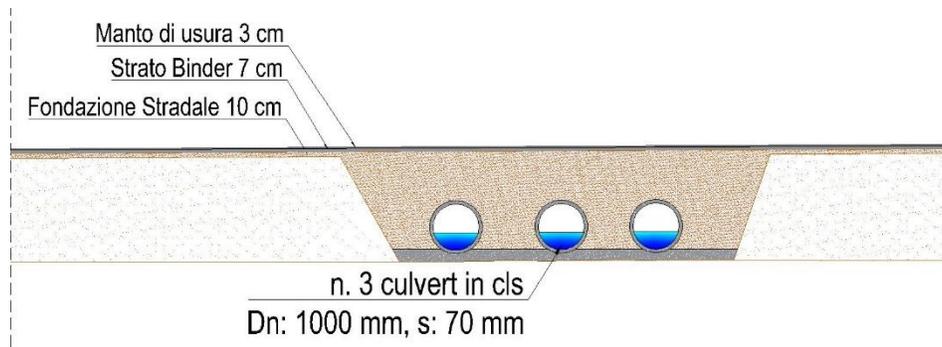


Figura 5-3 - Sezione all'Attraversamento con la Strada Comunale

5.4 Attraversamento Strada Provinciale SP136

L'attraversamento della Strada Provinciale è gestito attraverso un'opera che comprende la realizzazione di un ponte in calcestruzzo e la realizzazione di un box scatolare in calcestruzzo che permetterà il regolare deflusso delle acque da monte a valle dell'attraversamento.

5.5 Realizzazione Paramenti in massi naturali

In due distinte zone del canale è prevista la realizzazione di due paramenti in massi, la cui funzione principale per entrambi è di diminuire la velocità di deflusso dell'acque in modo da prevenire eventuali fenomeni di erosione nel canale e conseguente trasporto solido con la creazione di zone di accumulo che influirebbe sul naturale deflusso delle acque. Nell'elaborato grafico “Planimetria di Progetto” sono indicate le aree in cui occorre posizionare i massi naturali, riguardo le specifiche sui diametri dei massi e la loro composizione si fa riferimento all'interno della Relazione Idrologico-Idraulica.

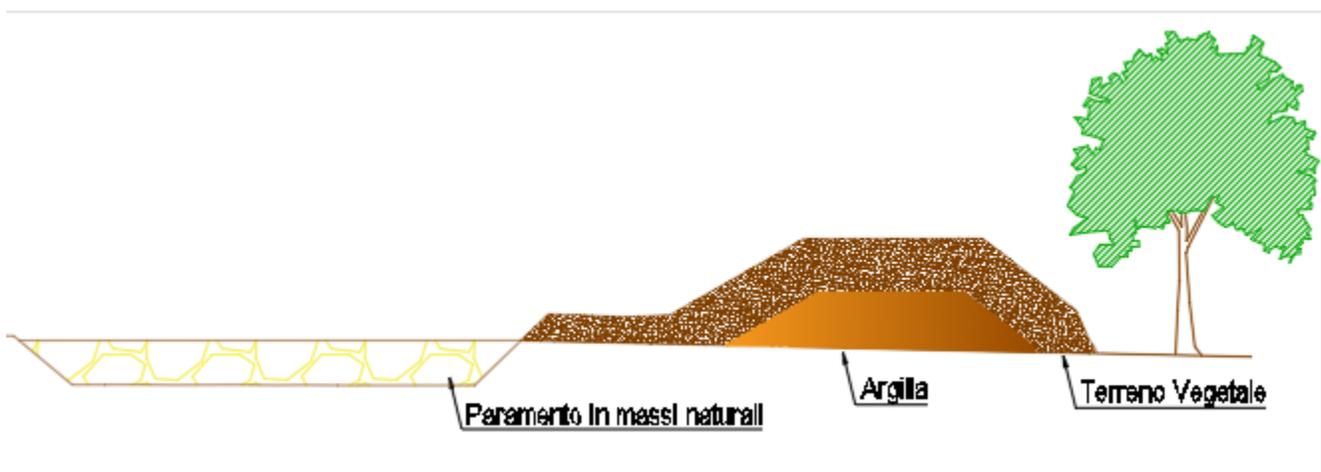


Figura 5-4 - Sezione con paramento in massi naturali sul fondo



6 GESTIONE DELLE INTERFERENZE

Le opere in progetto interferiscono essenzialmente a livello di linee stradali, in quanto trattasi di opere che sono ubicate fuori dal centro abitato e in una zona di campagna priva di abitazioni.

Nello specifico gli elementi interferiscono con due arterie stradali:

- **la Strada Comunale che parte dal centro abitato di Maruggio e si estende verso Nord;**
- **la Strada Provinciale SP136 che collega Maruggio a Manduria.**

Oltre alle intersezioni stradali le interferenze riguardano principalmente:

- **linee di corrente aerea della media ed alta tensione;**
- una **folta area boschiva;**
- alcune **murature a secco** che costeggiano le strade sopramenzionate.

Si rimanda all'elaborato specifico *ED.02.05 “Relazione sulle Interferenze”* per un'analisi più dettagliata delle interferenze e della loro risoluzione.



7 GESTIONE DELLE MATERIE

Data la tipologia degli interventi in progetto, si considera che potranno prodursi in cantiere fondamentalmente tre tipologie di rifiuti, ossia:

- **Rifiuti inerti**, derivanti dalle attività di rimozione di depositi di materiale alluvionale lungo l'alveo, delle parti di opere di difesa idraulica esistenti e divelte o crollate, delle parti spondali erose, dei terreni rimossi a seguito di operazioni di taglio delle alberature e degli arbusti ostruenti la sezione idraulica del fosso;
- **Rifiuti verdi;**
- **Rifiuti generati da asfalti o miscele bituminose**

Tutti i materiali che, dopo l'esecuzione dei lavori, si categorizzano in rifiuti verranno trattati seguendo i riferimenti normativi vigenti e le modalità di trattamento previste incluso il conferimento in discarica.

Si rimanda all'elaborato specifico ED.02.04 “*Relazione sulla gestione delle materie*” per un'analisi più dettagliata della gestione delle materie.

7.1 Siti di Cava e Discarica

In questa fase progettuale si indicano le distanze dei più vicini siti di cava e discarica rispetto a dove avranno luogo gli interventi in progetto. I siti individuati sono puramente indicativi e utile al solo fine di individuare i costi di trasporto per lo smaltimento dei rifiuti

- Discarica 1: distanza inferiore a 5 km

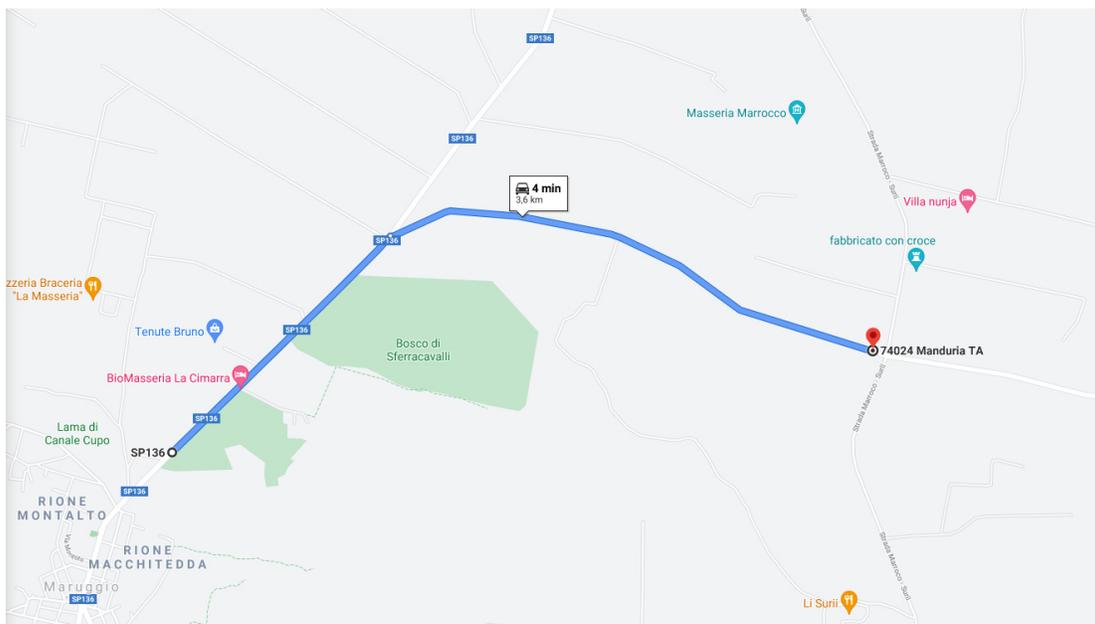


Figura 7-1 - Discarica 1



- Scarica 2: distanza circa 15 km

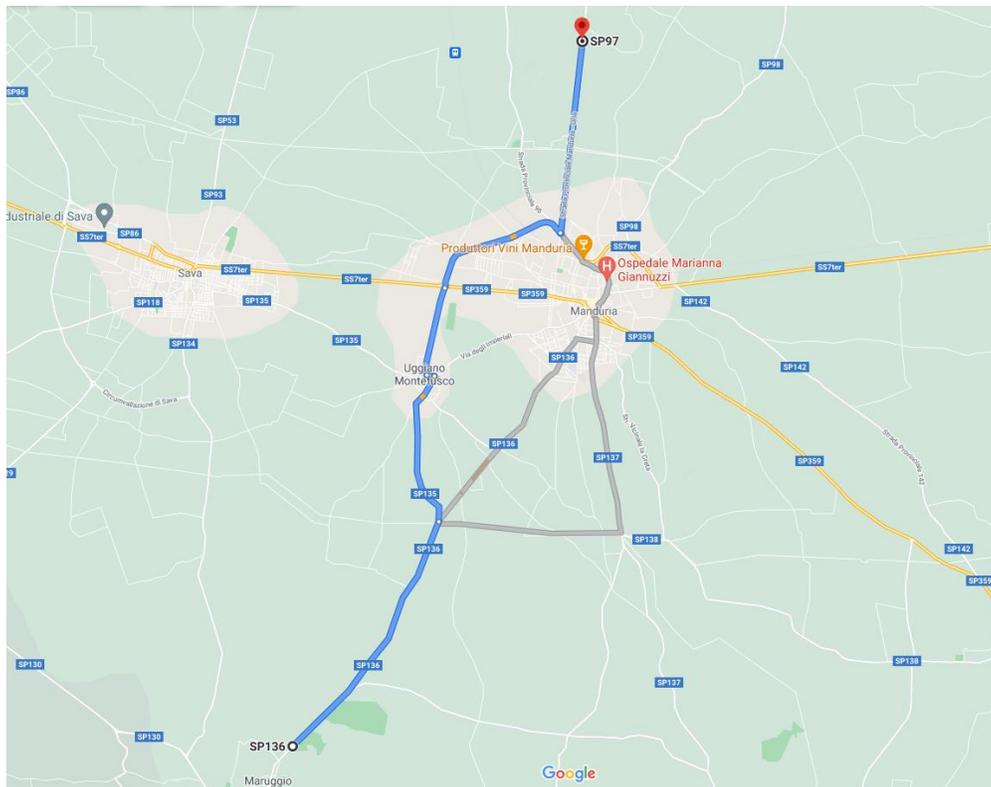


Figura 7-2 - Scarica 2



8 QUADRO ECONOMICO

PROGETTO DEFINITIVO			
REDAZIONE PROGETTO DEFINITIVO PER LE OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA DEL COMUNE DI MARUGGIO			
QUADRO ECONOMICO			
A)	LAVORI		
A.1	Lavori	2.174.703,61 €	
A.2	Lavori da richieste per prescrizioni paesaggistiche e/o ambientali	30.000,00 €	
A.3	Oneri per la sicurezza	110.235,18 €	
A.4	TOTALE Importo lavori e forniture a base d'appalto (A1 + A2 + A3)	Totale lavori	2.284.938,79 €
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
	Spese tecniche relative a progettazione, Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione,		
B.1	Direzione dei lavori, assistenza giornaliera e contabilità, Collaudo tecnico amministrativo, (ingadani geologiche e geotecniche e archeologica)	275.000,00 €	
B.2	Incentivo art. 92 D.Lgs. 163/2006 (IVA esente)	45.698,78 €	
B.3	INARCASSA 4% di B.1	11.000,00 €	
B.4	Oneri per spostamento sottoservizi da corrispondere ad altri enti	10.000,00 €	
B.5	Imprevisti	117.803,05 €	
B.6	Pubblicità e spese gara	10.000,00 €	
B.7	Autorità di vigilanza sui contratti pubblici	400,00 €	
B.8	IVA al 22% (su B.1 + B.3)	62.920,00 €	
B.9	IVA al 10% sui lavori (su A.4 + B.5)	240.274,18 €	
B.10	Acquisizione aree	141.965,20 €	
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione		915.061,21 €
		TOTALE	3.200.000,00 €