

Città di Avola
PROVINCIA DI SIRACUSA



" RIQUALIFICAZIONE DI UN RIPARO PER LA PESCA
IN C.DA FALARIDE "

VISTI :

PROGETTISTA:

Capogruppo R.T.P.:

ARTEC
ARTEC Associati S.r.l

Via Francavilla, 99 - 98039 Taormina (ME)
Tel.: 0942 620071 / Fax: 0909582054
E-mail: artec.associati@gmail.com
PEC: artec@mypec.eu
P.IVA / Cod. Fiscale 02961180839



Mandante R.T.P.:

-Ing. Francesco Brocato
-Ing. Antonino Moschella
-Dott. Rosario Pignatello
-Dott. Geol. Ranieri Santarosa



COMMITTENTE:

Comune di Avola

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Bruno VENTURA

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

03			TITOLO TAVOLA: Studio di compatibilità geomorfologica	TAVOLA N°: C16
02				
01				
NUM.	INTEGRAZIONE	DATA		
DATA:	MAR. 2019	ARCHIVIO FILE: / archivio progetti / Artec / H039_Riparo pescatori Avola	ARCHIVIO PROGETTO: Carpetta N° H039 - Avola	SCALA RAPPRESENTAZIONE: Proprietà riservata - L. 633 del 22/04/41



INDICE

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO	1
3	INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEI DISSESTI.....	3
4	DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA DELLO STATO DI FATTO	8
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	13
6	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	17
7	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	18
7.1	Vita nominale dell'opera e classe d'uso	18
7.2	Pericolosità sismica.....	20
7.3	Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche.....	20
7.4	Azione sismica di progetto	21
8	INQUADRAMENTO IDRAULICO - IDROLOGICO.....	21
9	OPERE PREVISTE IN PROGETTO	29
10	COERENZA DEL PROGETTO CON LE PREVISIONI E LE NORME DEL PAI.....	31
11	ALLEGATI.....	33



1 PREMESSA

In applicazione al capitolo 11 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI, per la realizzazione delle opere consentite nelle aree a pericolosità “*molto elevata*” (P4) ed “*elevata*” (P3), di cui all’art. 8 delle norme di attuazione del PAI, deve essere predisposto uno studio di compatibilità geomorfologica, che nel seguito viene illustrato.

2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL’AREA DI INTERVENTO

Il riparo per la pesca oggetto degli interventi di rivalificazione di cui al presente progetto ricade in località Falaride, lungo la costa avolese. Quest’ultima è situata sulla costa ionica siciliana, in provincia di Siracusa.

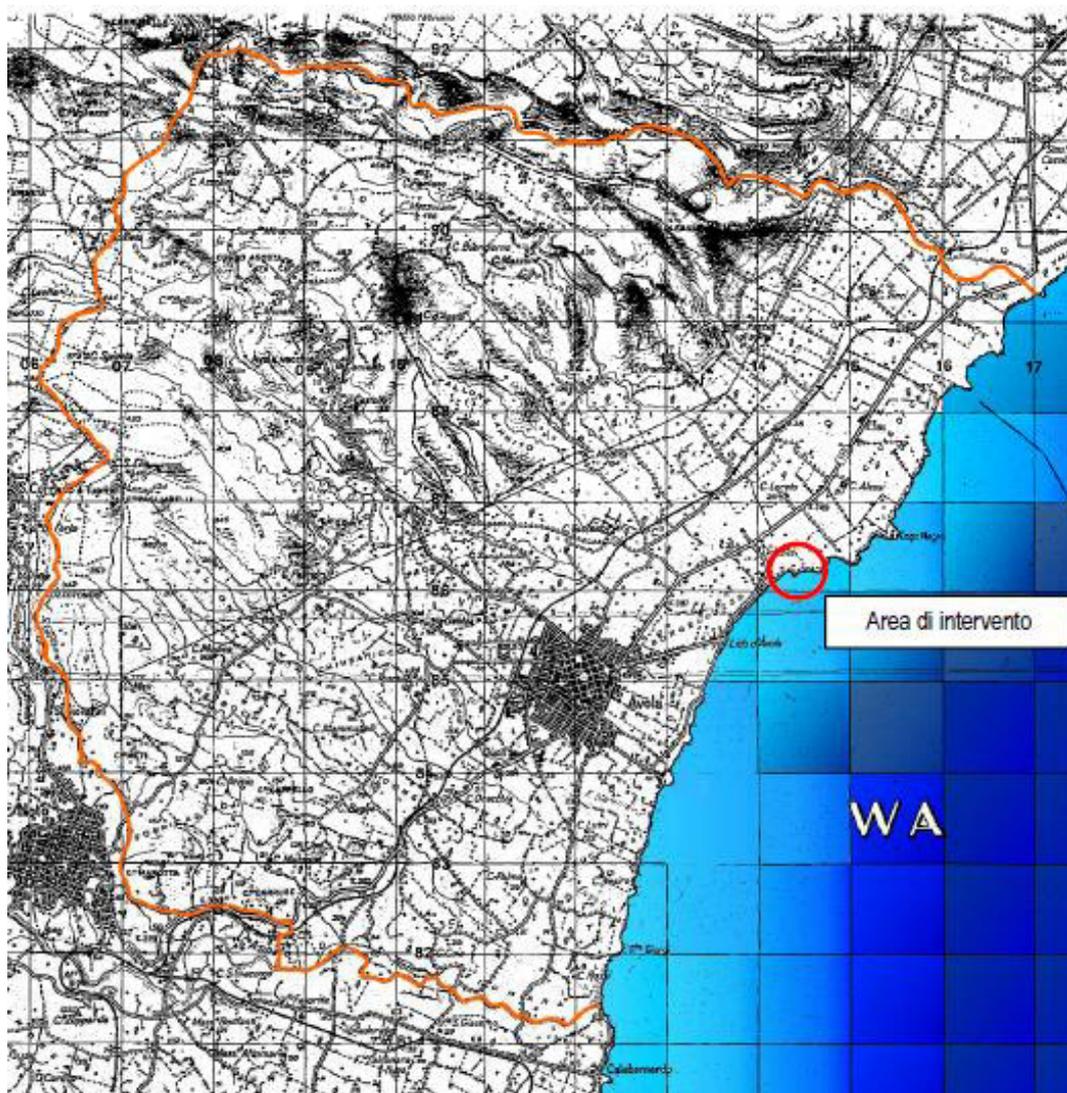


Figura 2.1: Stralcio cartografia IGM con individuazione confini comunali Avola ed area di intervento



Il tratto di litorale in esame, compreso tra la città di Siracusa e l'estremità Sud della costa di Capo Passero, è posto all'interno dell'unità fisiografica 6, alla quale il territorio appartiene.

L'Unità in esame confina a nord con l'unità fisiografica n° 5 che si estende dal Porto di Catania a Punta Castelluccio e a Sud con l'unità n° 7 che da Isola delle Correnti arriva fino a Punta Braccetto.

Il tratto di fascia costiera di località Falaride è già stato interessato da alcuni interventi di difesa costiera già realizzati con i lavori di:

- Lavori di 1° stralcio delle Opere di difesa a salvaguardia della linea di costa nel comune di Avola (SR);
- Lavori di 2° stralcio delle Opere di difesa a salvaguardia della linea di costa nel comune di Avola (SR).

Si riportano di seguito alcune ortofoto ed inquadramenti per l'area di intervento in località Falaride, in diversi momenti temporali, ed in particolare:

- 1) prima della realizzazione dei lavori delle Opere di difesa costiera su richiamati;
- 2) successivamente ai lavori di 1° stralcio;
- 3) successivamente ai lavori di 2° stralcio.



Figura 2.2: Ortofoto anno 2003 in assenza delle opere di cui ai lavori delle opere di difesa a salvaguardia della linea di costa di 1° e 2° stralcio



Figura 2.3a: Planimetria di progetto delle opere del progetto esecutivo di 1° stralcio delle Opere di difesa a salvaguardia della linea di costa nel comune di Avola (opere già realizzate).



Figura 2.3b: Ortofoto anno 2016 con eseguiti i lavori di difesa costiera di 1° stralcio ed in corso di esecuzione i lavori di difesa costiera di 2° stralcio

LEGENDA	
	Massiccata naturale in massi naturali di II Categoria e scanno di imbassamento in pietrame scoppio
	Sistema Barriera soffitta n° 16 in massi naturali di II Cat. e scanno di imbassamento in pietrame scoppio
	Pennello n° 11 in massi naturali
	Ripascimento emerso
	Ripascimento sommerso
Linee	
	Sezioni interessate dalle opere in progetto
	Sezioni intermedia barriera soffitta
	Sezioni intermedia pennello

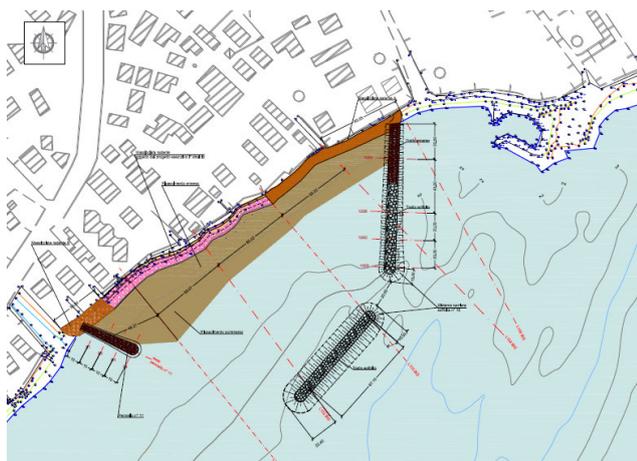


Figura 2.4.a: *Planimetria di progetto delle opere del progetto esecutivo di 2° stralcio delle Opere di difesa a salvaguardia della linea di costa nel comune di Avola (opere già realizzate)*

Figura 2.4.b: *Ortofoto anno 2017 con eseguiti i lavori di difesa costiera di 1° stralcio ed in corso di ultimazione i lavori di difesa costiera di 2° stralcio*

3 INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEI DISSESTI

Nel seguito si riporta:

- 1) un inquadramento dell'area in cui ricade il riparo per la pesca di contrada Falaride con riferimento alla cartografia del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – **Unità fisiografica 06 – Punta Castelluccio – Isola delle Correnti**, redatta dal Dipartimento Regionale dell'Ambiente della Regione Siciliana, Servizio 3 "Assetto del Territorio e Difesa del suolo".
- 2) un inquadramento dell'area in cui ricade il riparo per la pesca di contrada Falaride con riferimento alla cartografia del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – **Bacino Idrografico del Fiume Cassibile (089)** redatto dal Dipartimento Regionale dell'Ambiente della Regione Siciliana, Servizio 3 "Assetto del Territorio e Difesa del suolo".

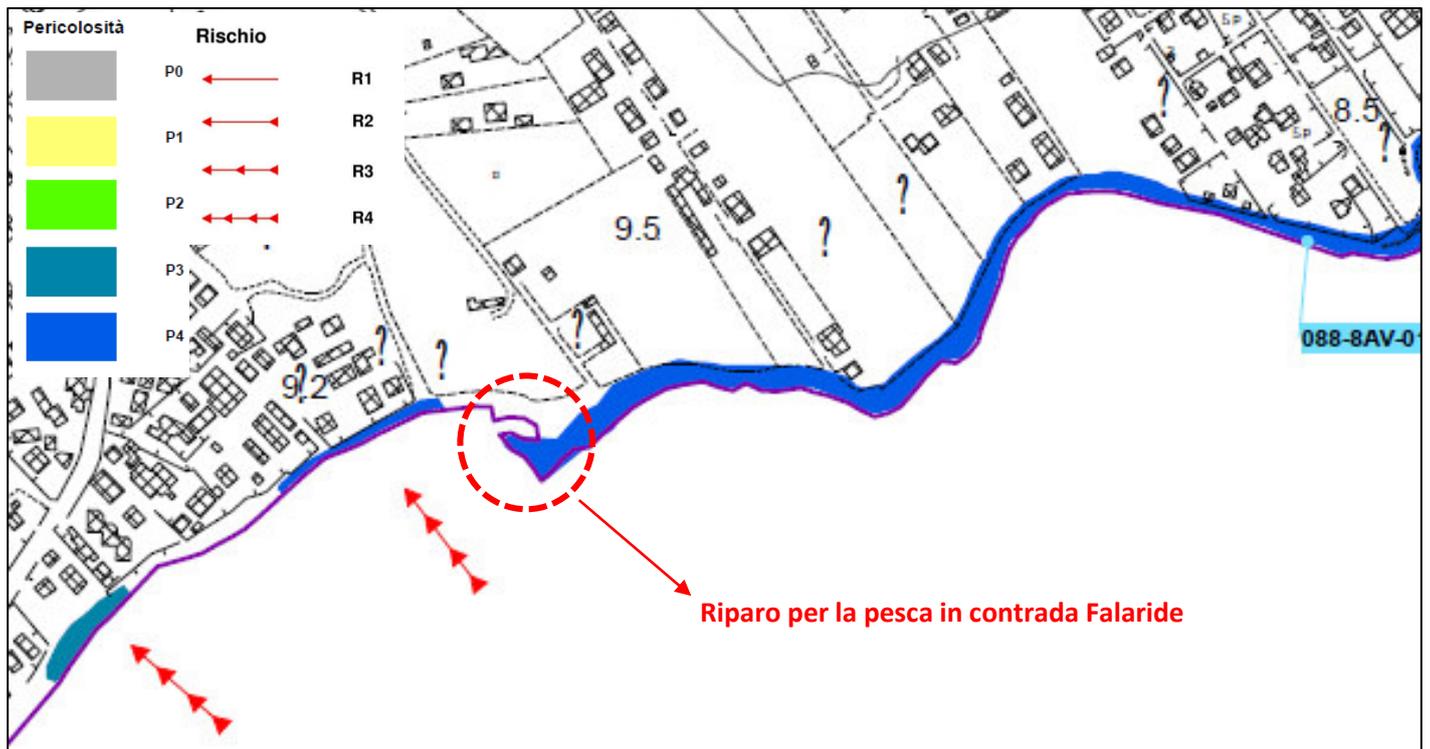


Figura 3.1: PAI coste –Unità fisiografica 06 – Punta Castelluccio – Isola delle Correnti - Stralcio TAV 14 - Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico – Unità Fisiografica 06 - Punta Castelluccio – Isola delle Correnti

L'area in cui ricade il riparo della pesca di contrada Falaride è individuata dal PAI coste come area a pericolosità P4

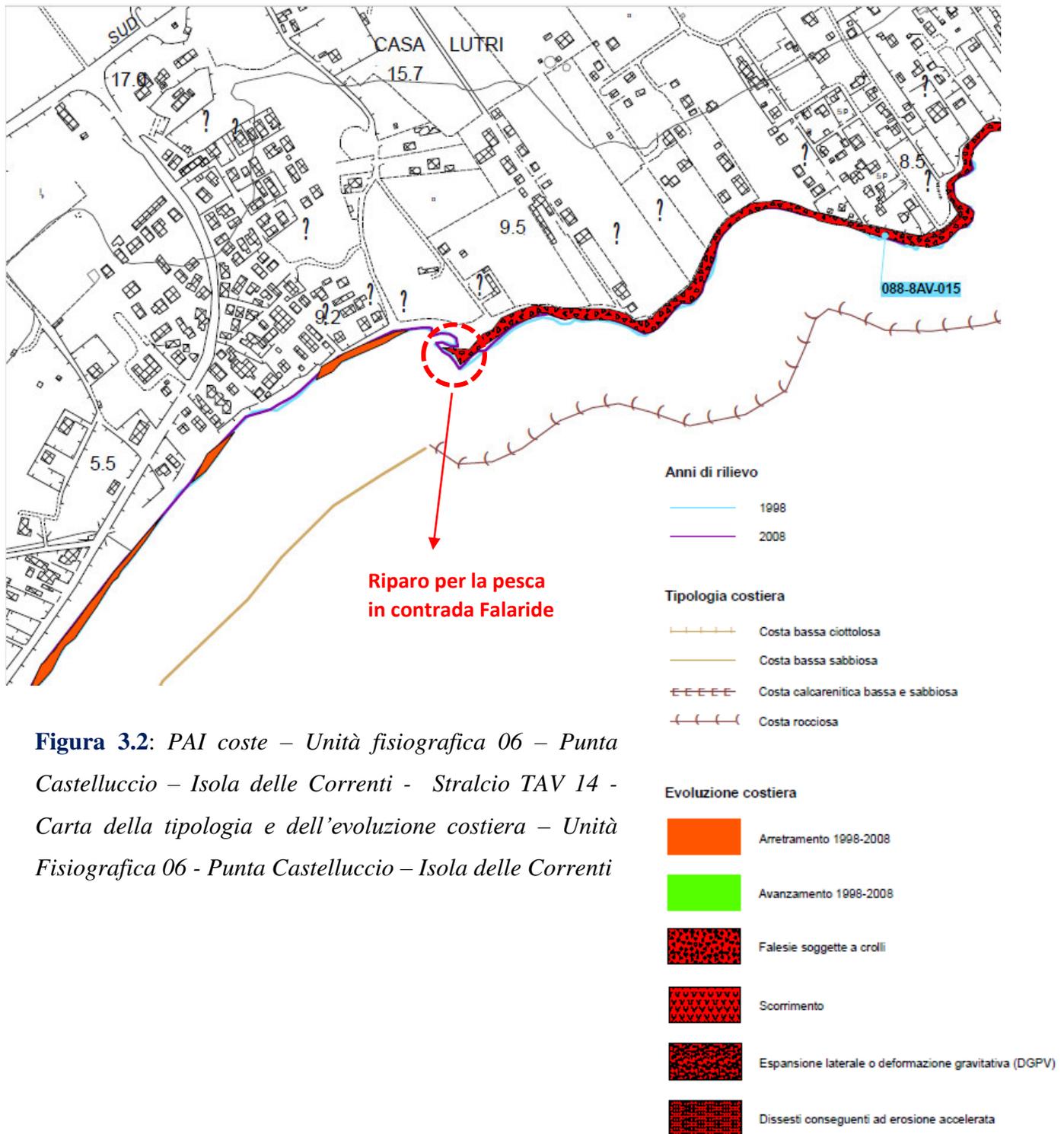


Figura 3.2: PAI coste – Unità fisiografica 06 – Punta Castelluccio – Isola delle Correnti - Stralcio TAV 14 - Carta della tipologia e dell'evoluzione costiera – Unità Fisiografica 06 - Punta Castelluccio – Isola delle Correnti



L'area coincidente con il braccio di sopraflutto del riparo per la pesca esistente, è identificata come area soggetta a fenomeni di crollo e/o ribaltamento, con stato di attività ATTIVO e pericolosità P4. Per l'area non è riportata una condizione di rischio

Ad avviso dello scrivente, trattandosi di un'opera antropica, viene erroneamente riportata nelle cartografie del PAI della Regione Sicilia, come prosieguo della falesia costiera interessata da fenomeni di crolli.

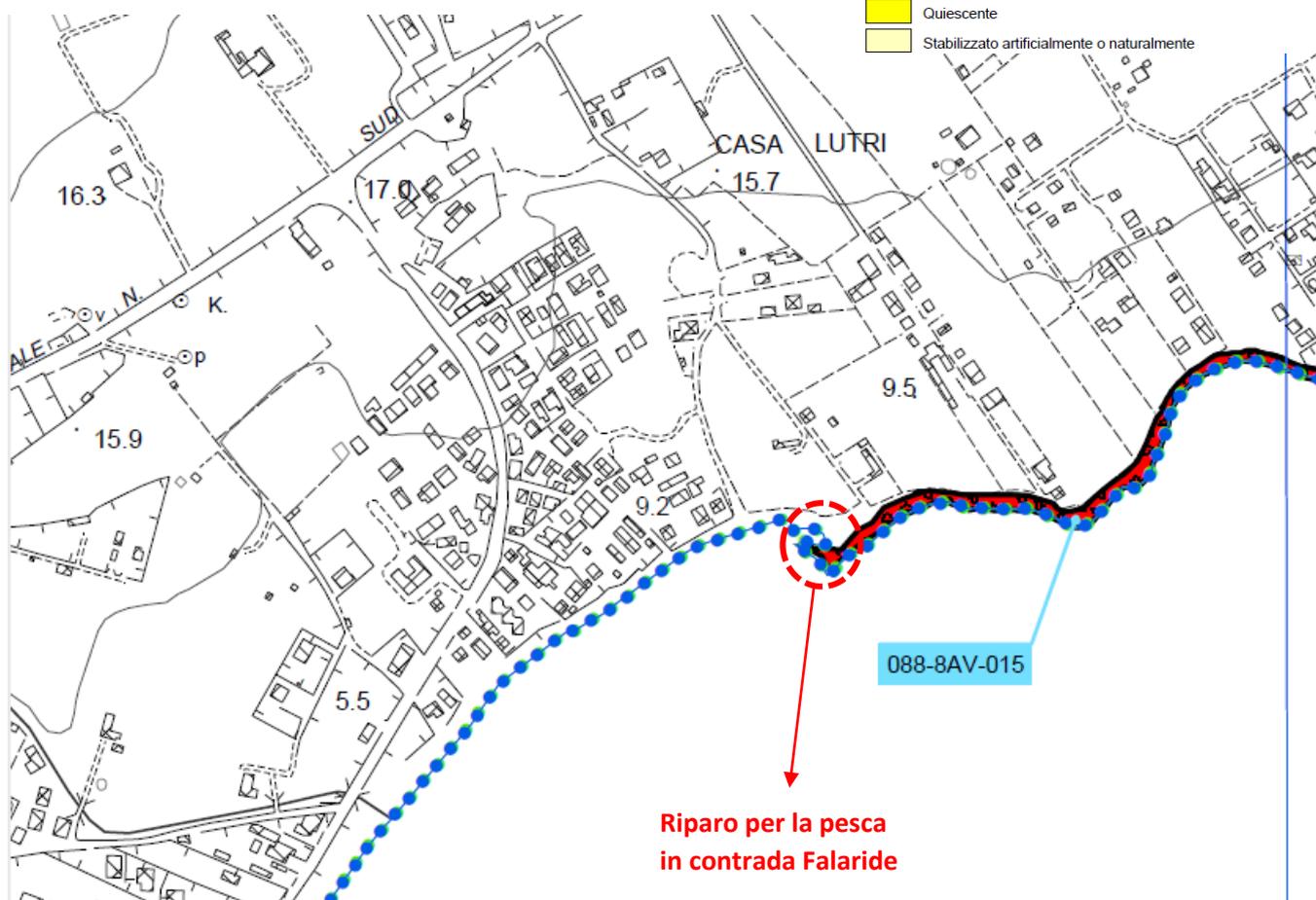
Figura 3.3: PAI frane – Area Terr.le tra bacino del F. Cassibile e il bacino del F. di Noto (Asinaro) (088). Bacino idrografico del Fiume Cassibile (089). Area Terr.le tra il bacino del F. Anapo e il bacino del F.Cassibile (090). – Stralcio TAV 15- Carta dei dissesti

FENOMENI FRANOSI

- Crollo e/o ribaltamento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Scorrimento
- Frana complessa
- Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
- Colamento lento
- Area a franosità diffusa
- Deformazione superficiale lenta
- Calanco
- Dissesti dovuti ad erosione accelerata
- Area d'attenzione per dissesti potenziali

STATO DI ATTIVITA'

- Attivo
- Inattivo
- Quiescente
- Stabilizzato artificialmente o naturalmente



Riparo per la pesca
in contrada Falaride

088-8AV-015

R.T.P.:

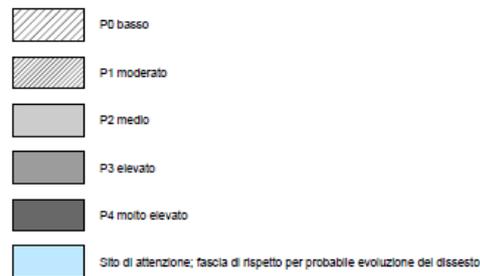
ARTEC Associati S.r.l. (Capogruppo mandataria)

Ing. Antonino Moschella, Archeol. Rosario Pignatello, Geol. Ranieri Santarosa, Ing. Francesco Brocato (Mandanti)

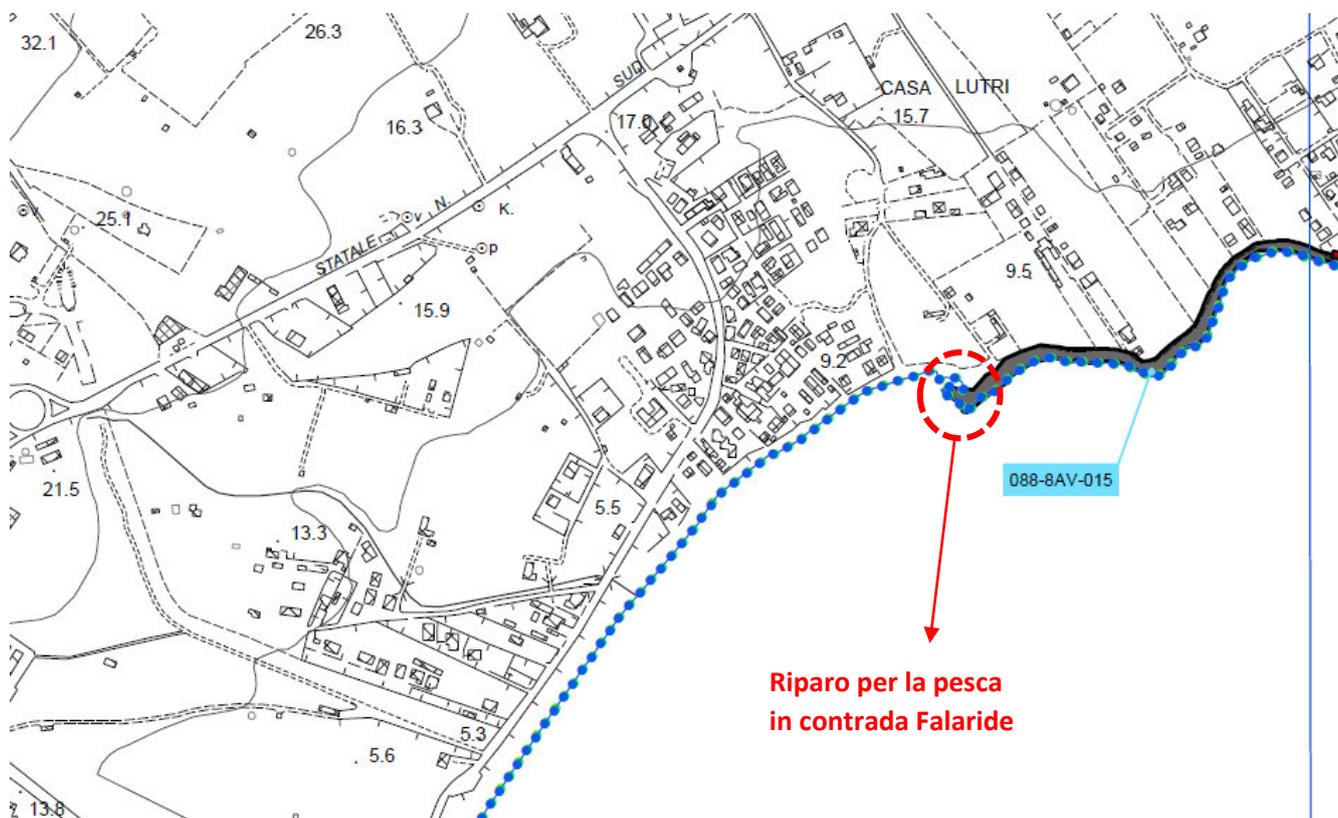


Figura 3.4: PAI frane – Area Terr.le tra bacino del F. Cassibile e il bacino del F. di Noto (Asinaro) (088). Bacino idrografico del Fiume Cassibile (089). Area Terr.le tra il bacino del F. Anapo e il bacino del F.Cassibile (090). – Stralcio TAV 15- Carta della pericolosità e rischio

LIVELLI DI PERICOLOSITA'



LIVELLI DI RISCHIO



**Riparo per la pesca
in contrada Falaride**

R.T.P.:

ARTEC Associati S.r.l. (Capogruppo mandataria)

Ing. Antonino Moschella, Archeol. Rosario Pignatello, Geol. Ranieri Santarosa, Ing. Francesco Brocato
(Mandanti)

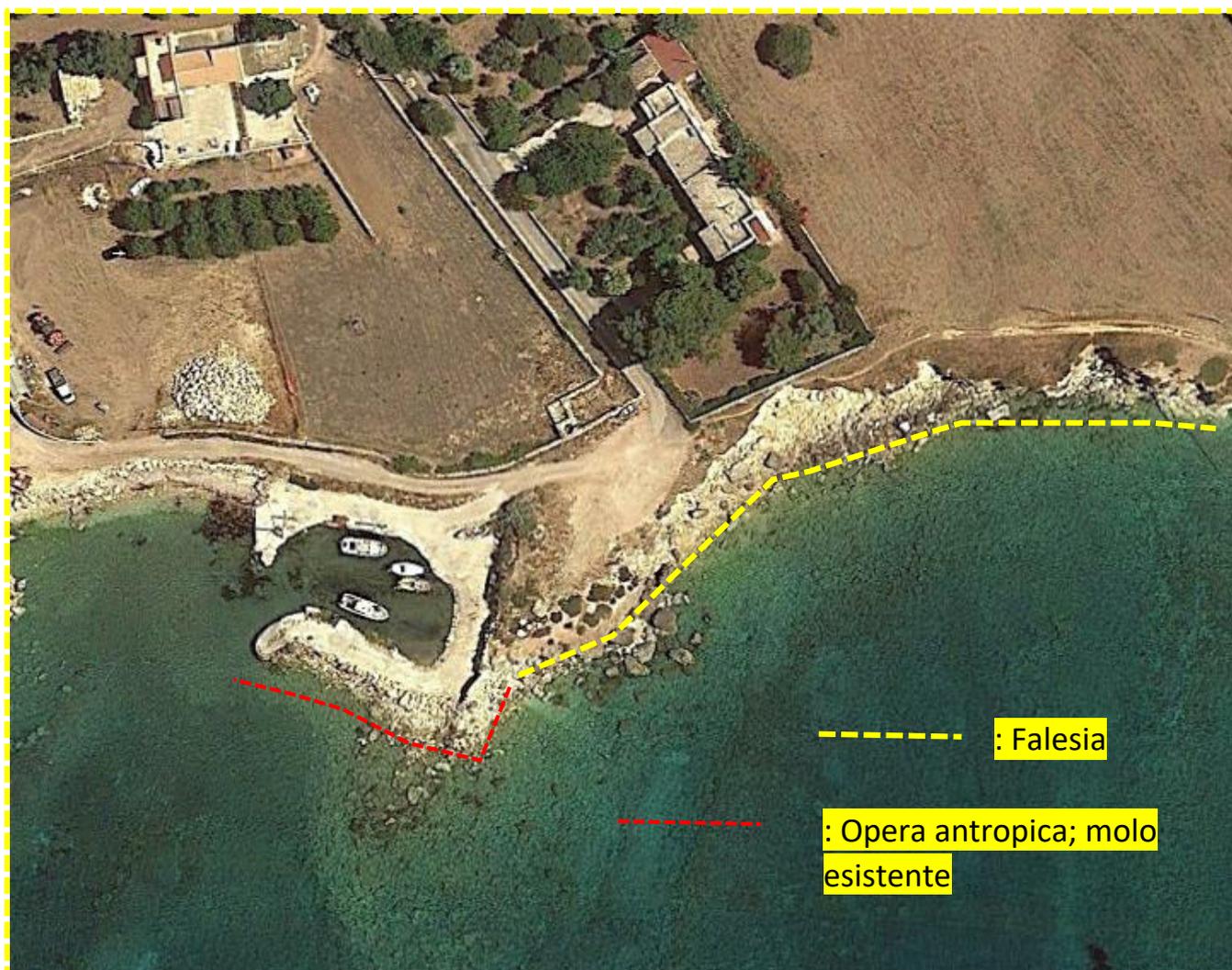


Figura 3.5 PAI frane – Area Terr.le tra bacino del F. Cassibile e il bacino del F. di Noto (Asinaro) (088). Bacino idrografico del Fiume Cassibile (089). Area Terr.le tra il bacino del F. Anapo e il bacino del F. Cassibile (090). – Stralcio TAV 15- Carta della pericolosità e rischio

4 DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA DELLO STATO DI FATTO

Le condizioni attuali del riparo per la pesca in C. da Falaride permettono l'attracco di pochissime imbarcazioni senza garantire loro gli *standard* minimi in termini di sicurezza per lo svolgimento delle attività, dato che il molo presenta evidenti segnali di dissesto.

Tale riparo allo stato attuale presenta condizioni di forte degrado sia della struttura di banchina che del braccio di sopraflutto. Per quanto riguarda il primo elemento (*struttura di banchina*) sono ben visibili



cedimenti distribuiti su tutta la sua estensione, a conferma della cattiva esecuzione dell'opera esistente, realizzata per buona parte con una semplice gettata di calcestruzzo su un letto di posa in pietrame ammucchiato.

La bassa quota del piano di banchina, che in alcuni tratti supera solo di pochi decimetri il livello medio mare, il cedimento e/o ribaltamento di parecchi blocchi in conglomerato cementizio che costituiscono il filo esterno della banchina (quello lato mare), il modesto tirante d'acqua nella parte più interna del bacino del porticciolo, rendono inagibile tale struttura, che ad oggi si può affermare essere praticamente inutilizzata dalle imbarcazioni, se non da tre/quattro nel solo periodo estivo (infatti nel periodo invernale il porticciolo non offre alcun riparo a causa delle sue condizioni attuali, soprattutto in occasione dei venti provenienti da sud, sud-est). Anche l'assenza di un muro paraonde sul braccio di sopraflutto lascia lo specchio acqueo interno completamente soggetto all'azione dei marosi, in particolar modo provenienti da sud, sud-est, sud-ovest, i quali hanno anche provocato la disgregazione della difesa foranea in massi naturali che doveva fungere da protezione dell'approdo, ma che così non è stata, essendo costituita da un volume insufficiente e da elementi lapidei di dimensioni e peso specifico non idonei ad essere utilizzati nelle opere di protezione marittime (l'elaborato C02 – *Relazione tecnica delle indagini geognostiche* evidenzia l'inidoneità del peso specifico dei massi disposti a protezione del molo, che si aggira tra 23,79 kN/mc e 17,28 kN/mc; per le opere di difesa costiera il valore minimo del peso specifico dei massi non può essere inferiore a 25 kN/mc).

Ricapitolando, i principali fenomeni di degrado riscontrati riguardano:

- **il deterioramento del ciglio di banchina e delle pavimentazioni a causa della datata realizzazione e di una imperizia durante la fase di costruzione;**
- **l'accentuata erosione degli imbasamenti delle strutture di banchina;**
- **il deterioramento degli arredi a causa del tempo e dell'usura degli stessi;**
- **l'insufficienza delle opere di protezione, così come presenti allo stato attuale.**

Di seguito sono riportate alcune foto che documentano lo stato attuale dell'area oggetto di intervento.



Figura 4.1: *Stato di fatto area bacino interno esistente – Direzione vista Est - Ovest*



Figura 4.2: *Braccio di protezione esistente, erroneamente riportato nelle cartografie del PAI della Regione Sicilia, come prosieguo della falesia costiera interessata da fenomeni di crolli – Direzione vista Est - Ovest*



Figura 4.3: *Braccio di protezione esistente, erroneamente riportato nelle cartografie del PAI della Regione Sicilia, come prosieguo della falesia costiera interessata da fenomeni di crolli – Direzione vista Nord - Sud*

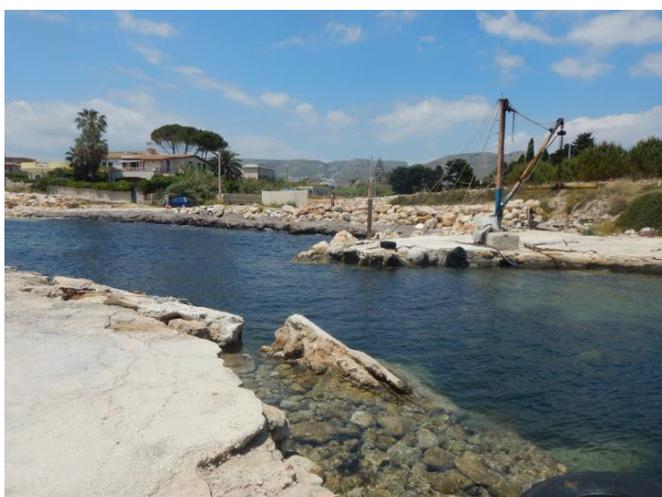


Fig. 4.4 *Particolare del cedimento/ ribaltamento di un blocco in calcestruzzo costituente la struttura di banchina del braccio di sopraflutto.*



Fig. 4.5: *Particolare della banchina esistente sul braccio di sopraflutto. Si osservi sia il cattivo stato del piano di banchina, che l'assenza di un muro paraonde e la disgregazione dell'opera foranea in massi naturali, a protezione del bacino esistente.*



Fig. 4.6: Vista di insieme delle condizioni del braccio di sopraflutto, Si osservi il cedimento di un buon tratto del filo esterno della banchina posta sul braccio di sopraflutto.



Fig. 4.7: Disgregazione dell'opera foranea a protezione del braccio di sopraflutto. Si osservi anche il ridotto volume dell'opera di protezione e la piccola pezzatura dei massi utilizzati che certamente ne hanno agevolato il processo di disgregazione.



Figura 4.8: Fenomeni di erosione dello stato di imbasamento



Figura 4.9: Radice del braccio di protezione esistente, erroneamente riportato nelle cartografie del PAI della Regione Sicilia, come prosieguo della falesia costiera interessata da fenomeni di crolli – Direzione vista Sud - Nord

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per l'inquadramento geologico si fa riferimento alla relazione geologica allegata al presente studio di compatibilità geomorfologica, redatta dal Geologo Ranieri SANTAROSA, nella quale sono riportati i risultati dello studio geologico – tecnico, al fine di valutare le caratteristiche del substrato direttamente ed indirettamente interessato dai lavori in oggetto. Per reperire i dati necessari è stato sviluppato il seguente programma di indagini:

- rilievo geologico di superficie, convenientemente esteso alle aree limitrofe per stabilire la successione litostratigrafica locale;
- n° 1 sondaggio meccanico spinto a profondità di 30 ml da p.c. (C01);
- n° 1 sondaggio meccanico eseguito a mare spinto fino a profondità di 6,50 ml dal p.c. (C02);

R.T.P.:

13

ARTEC Associati S.r.l. (Capogruppo mandataria)

Ing. Antonino Moschella, Archeol. Rosario Pignatello, Geol. Ranieri Santarosa, Ing. Francesco Brocato
(Mandanti)

- n° 1 sondaggio meccanico spinto fino a profondità di 10 ml dal p.c. (C03);
- n° 2 sondaggi meccanici spinti fino a profondità di 15 ml dal p.c. (C04 – C05);
- n° 1 prova sismica in foro tipo Down – Hole (eseguita all’interno del foro di sondaggio C01);
- n° 1 stesa sismica con metodologia MASW eseguita nel lotto in esame come da planimetria allegata;
- prove geotecniche di laboratorio su campioni prelevati in area durante la campagna geognostica;
- valutazione delle condizioni di stabilità geomorfologica dell’area;
- valutazione delle caratteristiche idrogeologiche e geotecniche dei terreni presenti;
- osservazione di sbancamenti effettuati nelle vicinanze in riferimento a precedenti lavori.

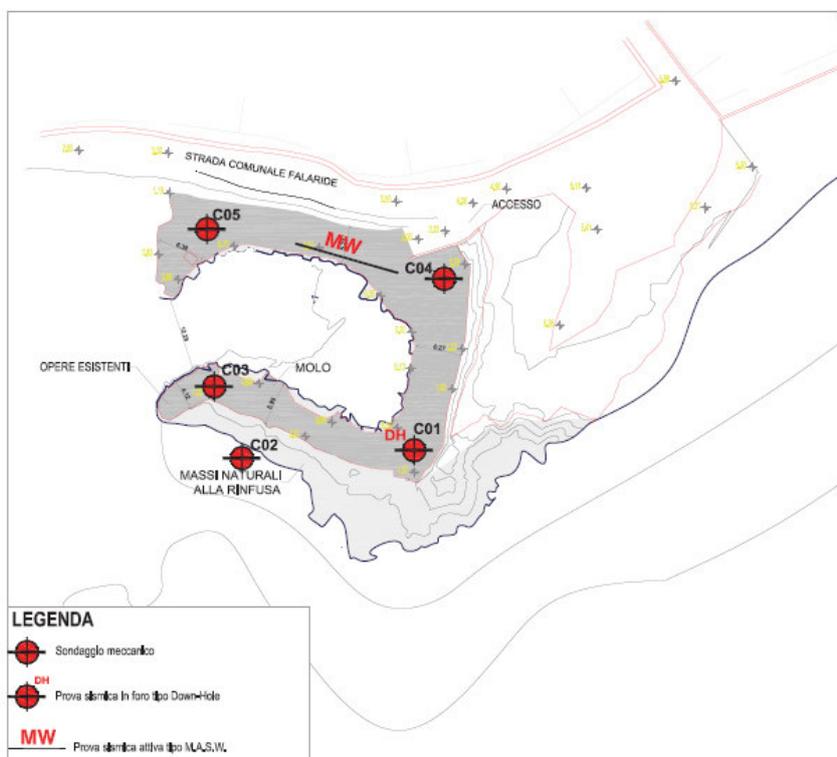


Figura 5.1: Planimetria con ubicazione indagini eseguite

Durante il sopralluogo effettuato, come riportato nella relazione geologica, è stato possibile appurare che l’area in esame non presenta elementi o fattori morfogenetici che possono influire sull’attuale equilibrio morfologico esistente. Lo studio geologico eseguito ha rilevato che i terreni di sedime dell’opera da realizzare sono dati da un orizzonte costituito da marne e marne argillose di colore giallo ocra in affioramento e grigio – azzurre in profondità, che includono intercalazioni calcarenitico – marnose di modesto spessore (10 – 30 cm).

Il complesso miocenico, costituito dalle marne in alternanza con i livelli più marcatamente calcareo marnosi, a permeabilità secondaria per fratturazione, è sede di un modestissimo acquifero superficiale

che per spessore ed estensione areale può essere considerato come acquifero principale superficiale dell'area in studio.

L'acquifero principale può essere definitivo come un corpo limitato superiormente dalla superficie piezometrica; il limite inferiore è costituito dalla parte basale più argilloso – marnosa della formazione descritta. Nell'area in studio la falda è inesistente poiché coincidente con il livello del mare.

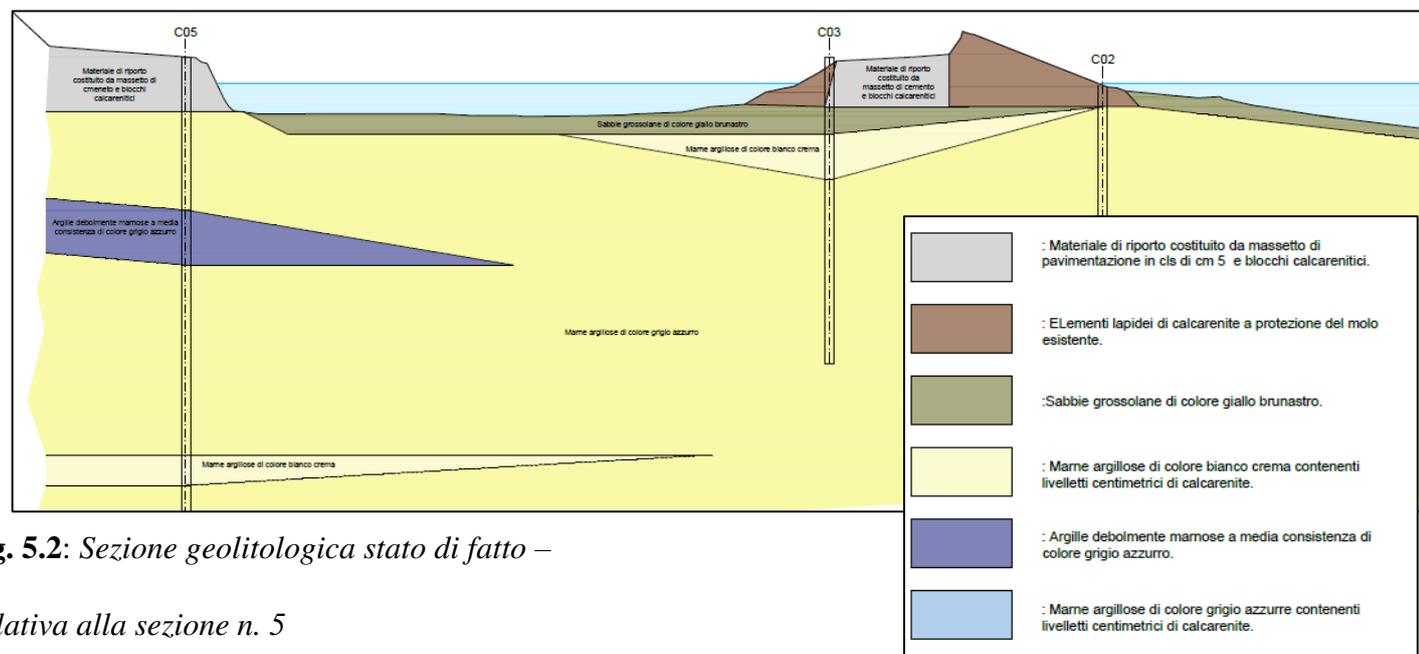
Lineamenti strutturali e geolitologici

L'area in esame ricade nel margine sud orientale dell'altopiano ibleo che dal punto di vista geologico strutturale viene considerato come “*avampaese*”. In particolare l'area di sedime risulta essere costituita da materiale di riporto nelle porzioni più superficiali, poggiante su delle marne grigio azzurre con presenza di intercalazioni centimetriche di calcari marnosi, con spessori significativi. I lineamenti tettonici rispecchiano l'andamento caratteristico in tutta l'area marginale orientale degli iblei. I rilievi di campagna, così come le indagini geognostiche in situ hanno evidenziato in affioramento la marcata presenza di litotipi sedimentari variamente alternati.

La successione litostratigrafica desunta dal rilevamento di superficie effettuato in campagna, dalle indagini eseguite nell'area in studio, risulta essere, dall'altro verso il basso, la seguente:

Materiale di riporto;

Marne e marne argillose.



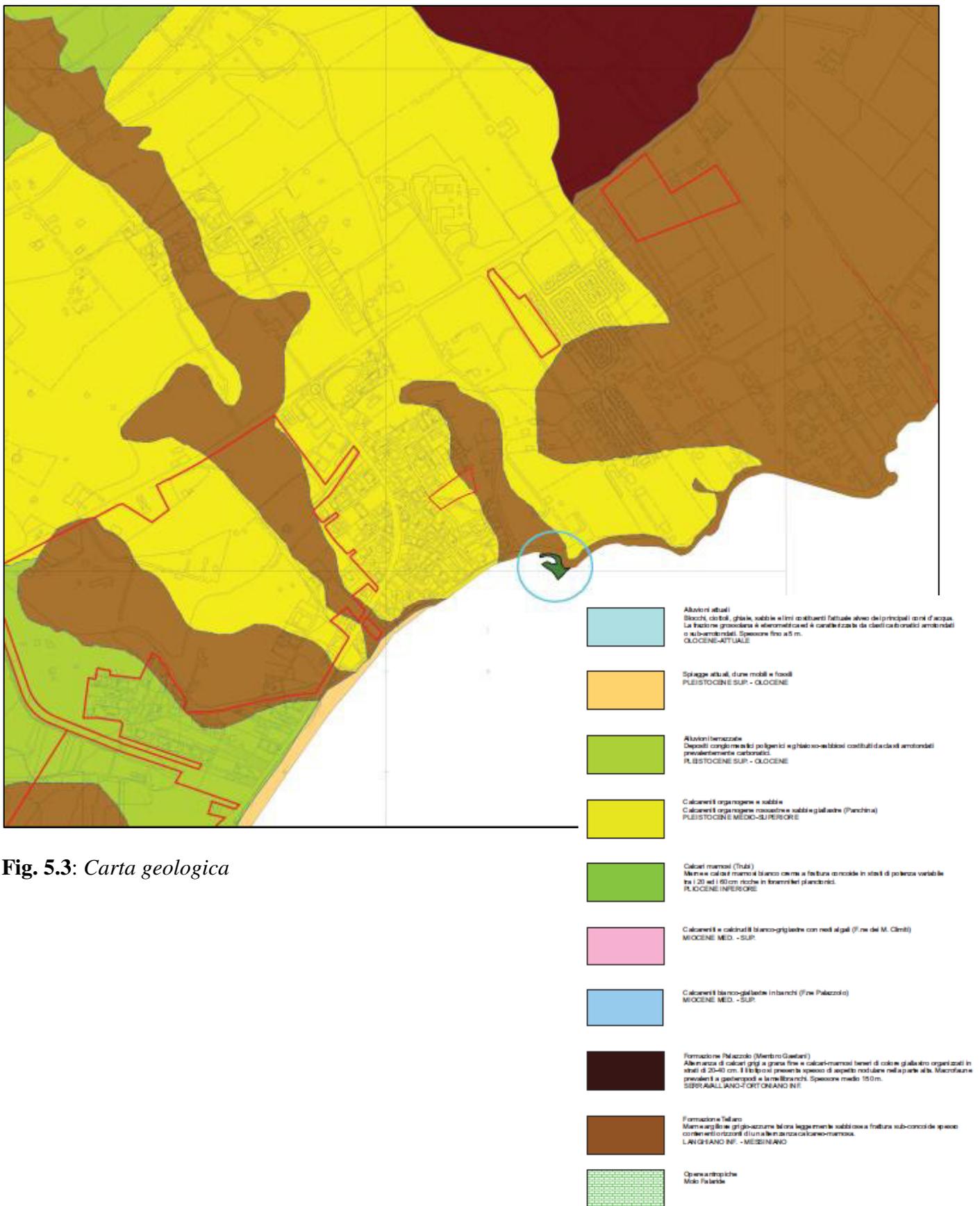


Fig. 5.3: Carta geologica



Le indagini geognostiche di riferimento, spinte fino alla profondità di esaurimento delle tensioni indotte, hanno rilevato l'omogeneità dei litotipi riscontrati. I terreni rilevati con le indagini sono in grado di ospitare, previa adeguata preparazione del piano di posa, le opere previste in progetto, secondo i criteri che la normativa impone.

I campioni prelevati durante le perforazioni hanno permesso di accertare le principali caratteristiche fisico meccaniche dei litotipi attraversati, i cui parametri saranno utilizzati per il dimensionamento delle opere da realizzare.

Dalla disamina delle prospezioni geofisiche eseguite (*down – hole* nel foro di sondaggio C01 e indagine di simica attiva di superficie MASW) si è definito il valore di V_s , con risultati che collocano i terreni in **categoria B** (DM 17.01.2018).

6 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Al fine di acquisire l'esatta stratigrafia del sedime e prelevare i campioni sottoposti successivamente ad analisi geotecniche di laboratorio, sono stati eseguiti n. 5 sondaggi meccanici a rotazione e carotaggio continuo di diametro 101 mm, spinti a profondità variabile così meglio specificati:

- n° 1 sondaggio meccanico spinto fino a profondità di 30 ml da p.c. (C01);
- n° 1 sondaggio meccanico eseguito a mare spinto fino a profondità di 6,50 ml da p.c. (C02);
- n. 1 sondaggio meccanico spinto fino a profondità di 10 ml dal p.c. (C03);
- n. 2 sondaggi meccanici spinti fino a profondità di 15 ml dal p.c. (C04 – C05).

I parametri acquisiti dei campioni riferibili al settore terre sono di seguito elencati:

Sond.	Camp.	prof. (m)	W	γ	γ_s	eo	n	Sr	Taglio		ELL	Descrizione visiva
			(%)	(t/m ³)					c'	ϕ'	cu	
			(%)	(t/m ³)				(%)	KN/m ²	(°)	KN/m ²	
CO1	C 1	2,50 - 3,00	23,56	2,01	2,75	0,70	0,41	93,21	32	20	203,98	Argilla marnosa di colore grigio-beige a media consistenza
CO5	C 1	3,30 - 3,70	23,84	1,92	2,70	0,74	0,43	86,89	30	28	181,42	Marna argillosa di colore grigio a sfumature beige, a buona consistenza
CO5	C 2	6,30 - 6,80	30,05	2,04	--	--	--	--	--	--	103,94	Limo argilloso debolmente sabbioso, a composizione carbonatica, di colore grigio a media consistenza
CO5	C 4	11,30 - 11,70	17,45	2,06	--	--	--	--	--	--	282,43	Marna argillosa di colore grigio cenere a buona consistenza

I parametri acquisiti dei campioni riferibili al settore rocce sono di seguito elencati:



Sondaggio	Campione				γ	γ_s	Porosità	Imbibizione	Point Load	Comp. Uniassiale	TAGLIO DIRETTO SCATOLA DI HOEK		W
								$A_{b\text{medio}}$	Is(50) medio		c'	ϕ'	
								(%)	(%)		(KN/m ²)	Mpa	
CO1	C2	0	0	8,50 - 8,70	23,3227	--	--	--	--	73,89	--	--	--
CO5	C3	0	0	7,60 - 7,80	22,9208	--	--	--	--	95,13	--	--	--
CE	1	0	0		23,7905	--	--	--	--	52,72	--	--	--
CE	2	0	0		17,5667	--	--	--	--	12,98	--	--	--
CE	3	0	0		17,2782	--	--	--	--	11,56	--	--	--

7 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

7.1 Vita nominale dell'opera e classe d'uso

Per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni, D.M. 17 gennaio 2018, è indispensabile determinare la pericolosità sismica del sito, che dipende sostanzialmente dal periodo di riferimento per l'azione sismica V_R .

Il periodo di riferimento per l'azione sismica si ottiene, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando il valore della vita nominale delle opere V_N per un coefficiente c_u che dipende dalla loro classe d'uso:

$$V_R = V_N \times c_u$$

La vita nominale dell'opera strutturale v_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata:

La vita nominale per i diversi tipi di opere è quella riportata nella tab. 2.4.I delle NTC, che fornisce le seguenti indicazioni:

1. Opere provvisorie – Opere provvisionali Strutture in fase costruttiva $v_N \leq 10$ anni;
2. Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale $v_N \geq 50$ anni;
3. Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica $v_N \geq 100$ anni.

Inoltre, in presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le NTC definiscono le seguenti 4 classi d'uso:



Classe I ($cu=0,7$): *Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.*

Classe II ($cu=1.0$): *Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.*

Classe III ($cu=1.5$): *Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.*

Classe III ($cu=2.0$): *Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.*

Nel caso in esame la vita nominale delle opere V_N viene posta pari a 50 anni e Classe d'uso II. Pertanto il periodo di riferimento V_R considerato per l'azione sismica risulta pari a 50 anni:

$$V_R = V_N \times cu = 50 \times 1.0 = 50 \text{ anni.}$$

Tale scelta è stata fatta in base alle seguenti considerazioni:

- Le opere in progetto sono caratterizzate da dimensioni contenute o da un'importanza normale.
- Per le opere in progetto sono previsti normali affollamenti senza contenuti pericolosi per l'ambiente;
- Per le opere in progetto non sono previste funzioni pubbliche o strategiche importanti con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.



7.2 Pericolosità sismica

La pericolosità sismica è definita in termini di:

- 1) a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- 2) F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- 3) T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali valori, oltre ad essere funzione del sito di costruzione, dipendono dalla probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo V_R .

In particolare, durante gli eventi sismici, devono essere considerati i seguenti stati limiti, con le relative probabilità di superamento P_{VR} :

- Stato limite di danno (SLD) – $P_{VR} = 63 \%$;
- Stato limite di salvaguardia della vita (SLV) – $P_{VR} = 10 \%$.

Il tempo di ritorno T_R è dato dalla seguente relazione $T_R = -V_R / (\ln(1 - P_{VR}))$, da cui si ottengono i seguenti valori del tempo di ritorno:

- Stato limite di danno (SLD) - $T_R = 50$ anni
- Stato limite di salvaguardia della vita (SLV) - $T_R = 475$ anni

Per il riparo per la pesca di C. da Falaride (lat. 36,921289°, long 15,161752°), si ottengono i seguenti valori:

- SLD: $a_g / g = 0,049$; $T_c^* = 0,259$; $F_o = 2,494$;
- SLV: $a_g / g = 0,201$; $T_c^* = 0,417$; $F_o = 2,270$;

7.3 Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche

La determinazione delle caratteristiche sismo-stratigrafiche dei litotipo, al fine di classificare sismicamente il sottosuolo secondo la normativa vigente (Norme tecniche per le Costruzioni, D.M. 17 gennaio 2018), è stata eseguita mediante prove DOWN HOLE e MASW, riportate in dettaglio negli elaborati C01- Relazione geologica e C02 – Relazione tecnica indagini geognostiche.

Il sito in esame ricade nella **categoria di sottosuolo “B”**, corrispondente a *“Rocce tenere e depositi di*



terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)”.
La superficie del fondo marino risulta poco inclinata, pertanto dal punto di vista topografico la categoria di riferimento è la T1.

7.4 Azione sismica di progetto

L’azione sismica di progetto, considerando:

Vita nominale 50 anni;

Classe d’uso II;

Categoria di Sottosuolo B;

Categoria topografica T1;

risulta $a_g / g = 0.201$ con un tempo di ritorno pari a 475 anni.

8 INQUADRAMENTO IDRAULICO - IDROLOGICO

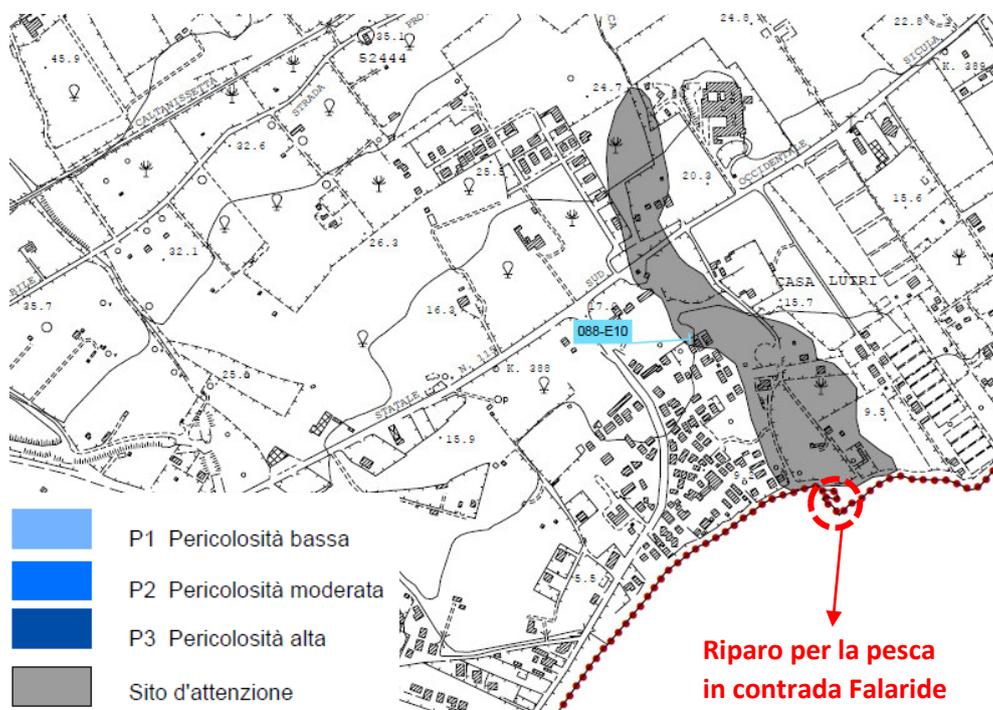
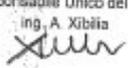


Figura 8.1: PAI frane – Area Terr.le tra bacino del F. Cassibile e il bacino del F. di Noto (Asinaro) (088). Bacino idrografico del Fiume Cassibile (089). Area Terr.le tra il bacino del F. Anapo e il bacino del F. Cassibile (090). – Stralcio TAV 15- Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione.

Il riparo per la pesca esistente è limitrofo al torrente Cava L’Unica, la cui area in prossimità della foce è classificata come sito d’attenzione per fenomeni di esondazione nel PAI.



Si segnala che il torrente Cava L'Unica è stato già in passato oggetto dei "Lavori di inalveazione torrente Cava L'Unica a difesa ospedale e zona abitata a sud SS 115 – Avola (SR)" a cura dell'Ufficio del Genio Civile di Siracusa. Si riporta di seguito il cartiglio con le informazioni salienti del progetto, e uno stralcio della planimetria di progetto, del profilo longitudinale e delle sezioni trasversali di sistemazione dell'alveo del torrente in prossimità dello sbocco a mare, verificate per un tempo di ritorno pari a 200 anni (per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali depositati presso l'Ufficio del Genio Civile di Siracusa).

Regione Siciliana Assessorato Lavori Pubblici Dipartimento Lavori Pubblici Ufficio del Genio Civile di Siracusa	
Ordinanza Ministero Interno n. 2621 del 01/07/97	
Lavori di inalveazione torrente Cava L'Unica a difesa ospedale e zona abitata a sud SS 115 - Avola (SR) PROGETTO ESECUTIVO	
Oggetto <p style="text-align: center;">CALCOLI IDRAULICI</p>	Allegato <p style="text-align: center;">2</p>
Progetto adeguato ed aggiornato ai sensi dell'art.18 della L. n 109/94, come modificato dall'art. 1 comma 7 della L.R. 21.08.2007 n. 20	
IL PROGETTISTA (Ing. A. Messina) 	Si esprime parere favorevole in linea tecnica ai sensi dell'art. 5 della L.R. 7/2002 con attestazione di progettazione esecutiva. Prot. n. _____ del _____ Il Responsabile Unico del Procedimento Ing. A. Xibilia 

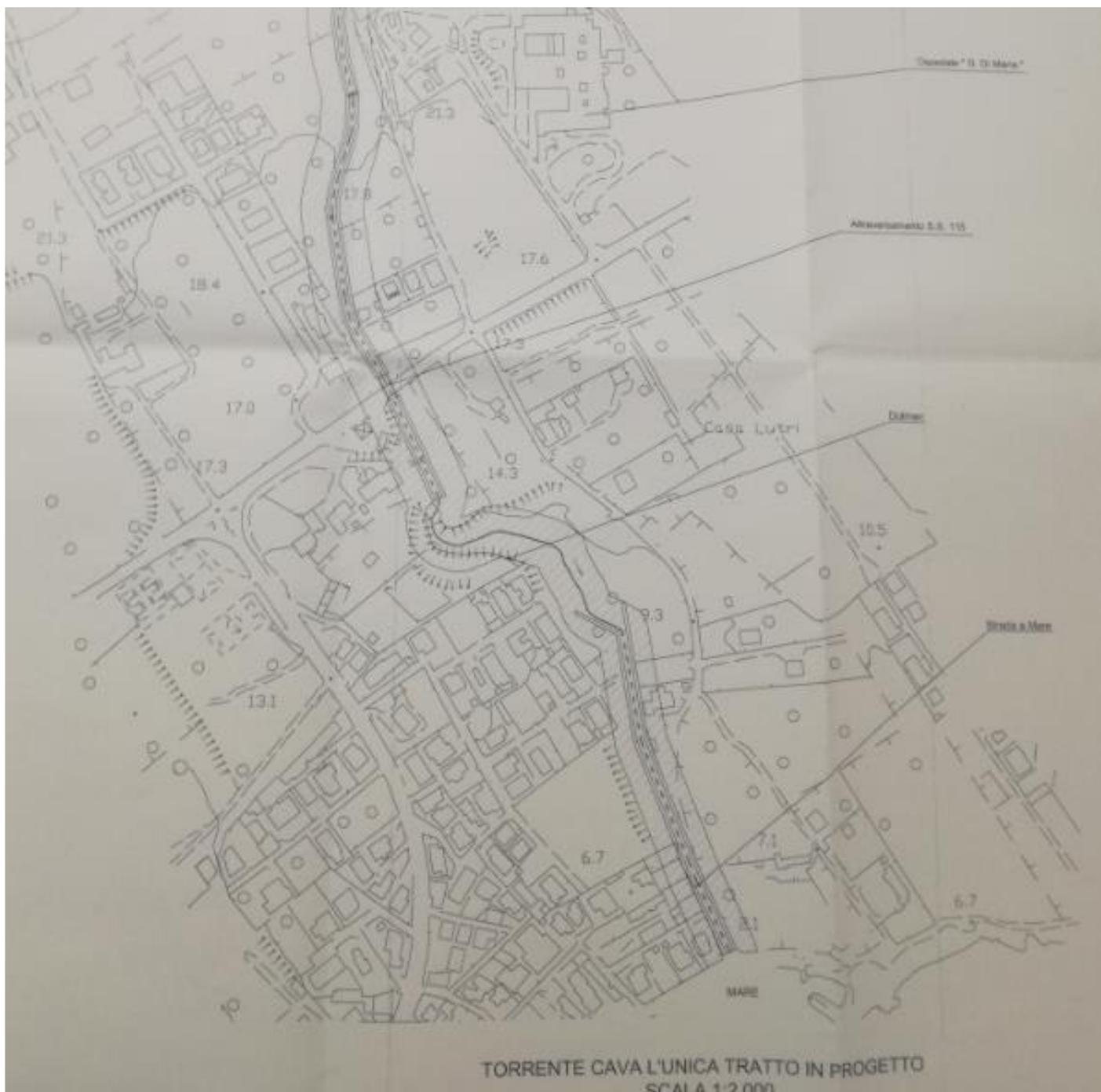


Fig. 8.1: *Stralcio planimetria di progetto*

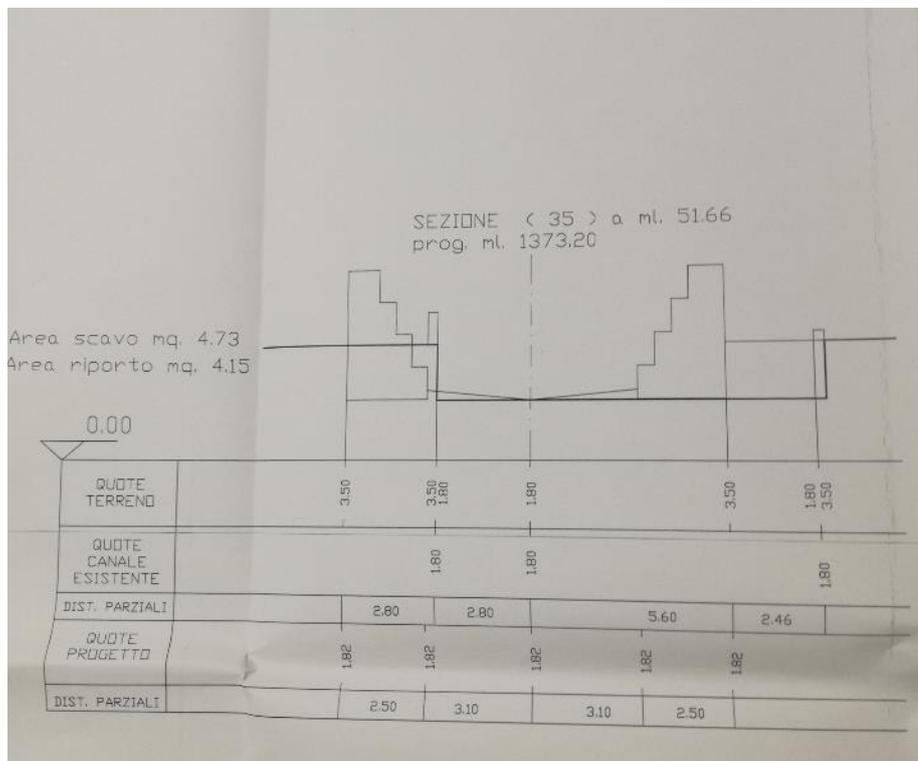
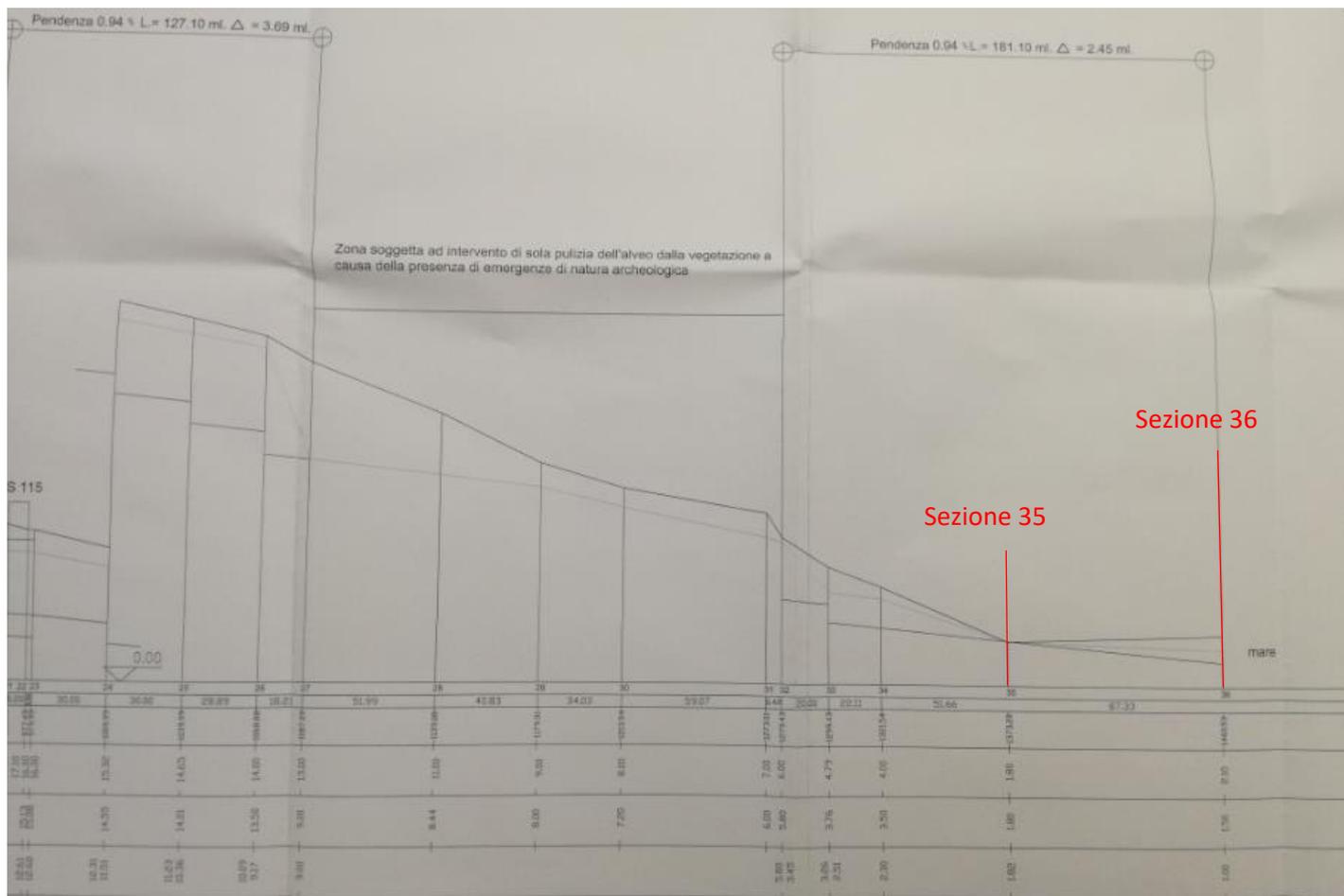


Fig. 8.2: Stralcio profilo longitudinale

Fig. 8.3: Sezione trasversale 35

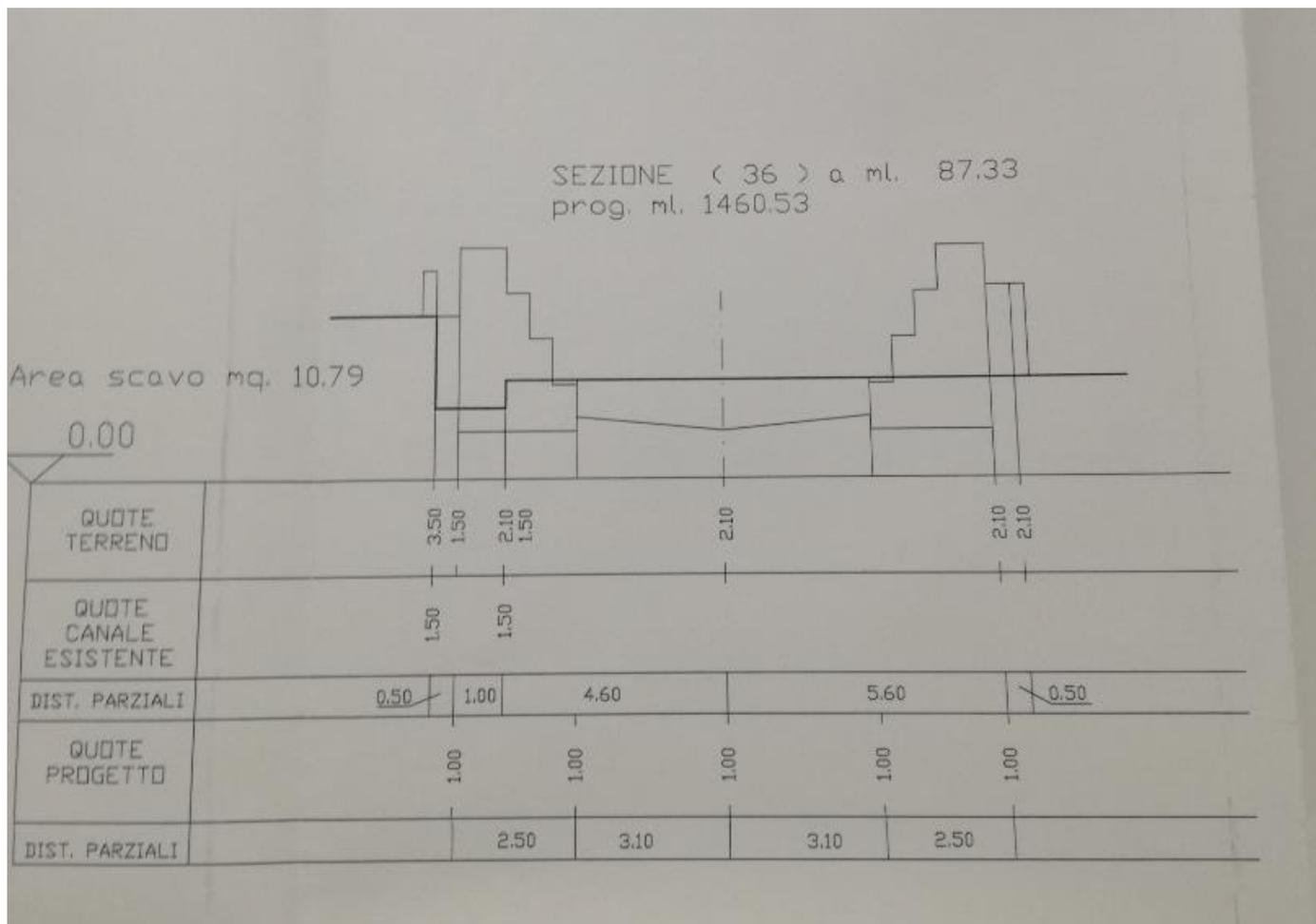


Fig. 8.4: Sezione trasversale 36



Fig. 8.5: Sponda in gabbioni realizzata con i lavori di inalveazione del Torrente Cava L'unica a difesa Ospedale e zona abitata a sud SS115 – Avola (SR).



Il Comune di Avola, con nota del 26.06.2018, riportata nel seguito, considerato che l'Ufficio del Genio Civile di Siracusa ha eseguito nel Torrente Cava L'Unica il già citato "*Progetto di inalveazione Torrente Cava L'Unica a difesa zona abitata a sud SS115*", ha richiesto all'ARTA la declassificazione del livello di pericolosità riportato nel PAI per l'area in oggetto (il PAI riporta tale area come sito di attenzione per pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione).



CITTÀ DI AVOLA

(Libero Consorzio di Siracusa)

SETTORE III PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Avola, 20/06/2018

Prot. n. _31659_/ gen.le

Inviata solo per vie brevi

ASSESSORATO TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
DIPARTIMENTO DELL'AMBIENTE
SERVIZIO 5 DEMANIO MARITTIMO
U.O. S5.7 "UFFICIO PERIFERICO DEL DEMANIO
MARITTIMO DI SIRACUSA"
PEC uta_sr@pec.territorioambiente.it
C.A. DOTT.F. MOSCUZZA
Viale Santa Panagia 141/A, 96100 Siracusa

E.p.c

UFFICIO GENIO CIVILE SIRACUSA
VIA BRENTA 77, 96100 SIRACUSA
PEC: geniocivile.sr@certmail.regione.sicilia.it

OGGETTO: Procedura di riclassificazione dei livelli di pericolosità geomorfologica di aree in dissesto identificate nel PAL-Applicazione dell'art. 5 del capitolo 11 delle norme di attuazione del P.A.I. Zona Cava Unica.

Lavori di inalveazione torrente Cava L'Unica a difesa zona abitata a sud SS 115.

In riferimento:

- ✓ al Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'area territoriale tra il bacino del Fiume Cassibile e il Bacino del Fiume Asinaro (088) approvato con D.P.R. n. 533 del 20/09/2006., pubblicato nella G.U.R.S. n. 53 del 17/11/2006 e successivamente aggiornato con D.P. n. 514/Serv.5º/S.G. del 17/11/2015 e pubblicato nella G.U.R.S. n.53 del 18/12/2015;
- ✓ all'art. 5 del capitolo 11 delle Norme di Attuazione della Relazione Generale del (P.A.I.), con cui è possibile integrare e/o modificare su richiesta e/o segnalazione di Enti pubblici e Uffici territoriali i rischi individuati nel P.A.I. a seguito di realizzazione e completamento di interventi strutturali di messa in sicurezza delle aree interessate ed effetti prodotti dalle opere realizzate per la mitigazione del rischio;
- ✓ alla Circolare del 7 maggio 2015, della Regione Sicilia, con la quale si stabilisce la procedura di riclassificazione dei livelli di pericolosità geomorfologica di aree in dissesto identificate nel P.A.I.;



Considerato che l'ufficio del Genio Civile di Siracusa, ha eseguito nella zona interessata della presente il "Progetto dei lavori di inalveazione torrente Cava L'Unica a difesa zona abitata a sud SS 115".

SI CHIEDE

di applicare, al sito di attenzione codice 088-E10 individuato nell'elaborato "CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA PER FENOMENI DI ESONDAZIONE N° 15" a corredo del PAI dell'Area territoriale tra il bacino del fiume Asinaro e il bacino del fiume Cassibile (088) le procedure di cui all'art. 5 del capitolo 11 delle Norme di Attuazione.

Per quanto sopra, si trasmette in copia, gli elaborati sottoelencati, al fine di adottare i provvedimenti di competenza che si riterrà opportuno.

L'Ufficio del Genio Civile la cui presente viene trasmessa per conoscenza, n.q. di esecutore degli interventi, avrà cura di trasmettere eventuale richiesta di ulteriori elaborati non in possesso dello scrivente.

Allegati:

- Copia del certificato di collaudo amministrativo;
- Copia del certificato di collaudo statico;
- Calcoli idraulici;
- Relazione geologico tecnica;
- Copia della Tavola 15 "Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione".

Con Ossequi



IL CAPO SETTORE
Dott. Ing. P. Gambuzza
P. Gambuzza

Dettaglio Email

Mittente: ufficiourbanistica@pec.comune.avola.sr.it

Destinatari: uta_sr@pec.territorioambiente.it

Destinatari: geniocivile.sr@certmail.regione.sicilia.it

Data: 20-06-2018 Ora: 8:08 Num. Protocollo: 0031659 Del: 20-06-2018

Oggetto: Prot. N.31659 del 20-06-2018 - Procedura riclassificazione livelli di pericolosità geomorfologica. - Lavori di inalveazione torre Cava L'Unica a difesa zona abitata a sud SS 115

Testo Email

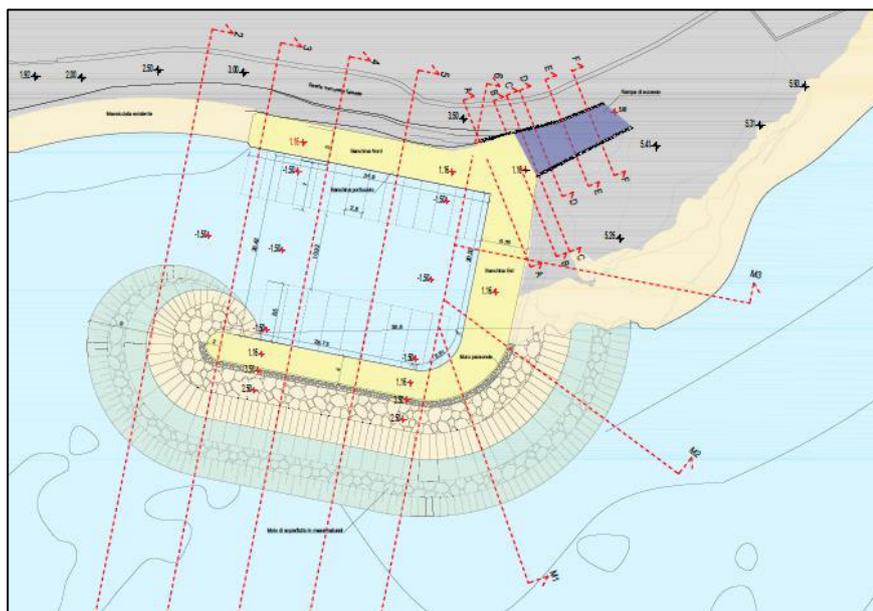
9 OPERE PREVISTE IN PROGETTO

Il presente progetto definitivo – esecutivo prevede la riqualificazione del riparo per la pesca esistente sito in C. da Falaride, mediante un intervento di manutenzione straordinaria e consolidamento che vengono nel seguito descritti.

Sono previste le seguenti opere progettuali:

- 1) il rifacimento del braccio di sopraflutto esistente, con rimodulazione geometrica di alcune parti, previa demolizione e rimozione del piano di banchina insistente sul braccio di sopraflutto stesso (banchina Sud) e successivo salpamento dello stesso braccio di sopraflutto, costituito da un'opera a gettata priva di scanno di imbasamento e realizzata con massi naturali con pezzatura e caratteristiche meccaniche non idonee all'utilizzo per opere marittime .

Si è prevista anche la demolizione della sovrastruttura di banchina del tratto di banchina Est e del tratto di banchina Nord, al fine di portare la quota della nuova struttura di banchina a +1,16 m s.l.m., così da rendere funzionale la banchina anche in occasione di livelli di alta marea.



LEGENDA	
	Mare
	Opere esistenti
	Opere esistenti soffolte
	Massicciate esistenti
	Edifici esistenti
	Linee di sezione
	Linea di riva 2018
	Terra ferma
	Torrente cava l'unica
	Quote altimetriche stato di fatto
	Quote altimetriche di progetto
	Molo di sopraflutto in massi naturali
	Banchina porticciolo
	Rampa di accesso al porticciolo

Fig. 8.1: Planimetria di progetto.

Per quanto riguarda quindi il lato sud dell'approdo pescherecci, si è prevista la realizzazione di un nuovo braccio di sopraflutto realizzato con una struttura a blocchi di calcestruzzo prefabbricati impostati su uno scanno di imbasamento riempito con pietrame scapolo (*tout venant*); al di sopra dei blocchi è realizzato in opera un massiccio di sovraccarico, sempre in calcestruzzo, dotato di un muro paraonde. Tale struttura è protetta lato mare da un'opera foranea in massi naturali, anch'essa impostata su uno scanno di imbasamento

(separato dal terreno di fondazione da uno strato di geotessile tessuto), caratterizzata da massi di pezzatura via via maggiore procedendo dal nucleo dell'opera verso l'esterno. L'opera foranea ha una pendenza di 3 a 2 della mantellata lato mare. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici *D11- Sezioni di progetto* e *D15 – Sezioni tipo*.

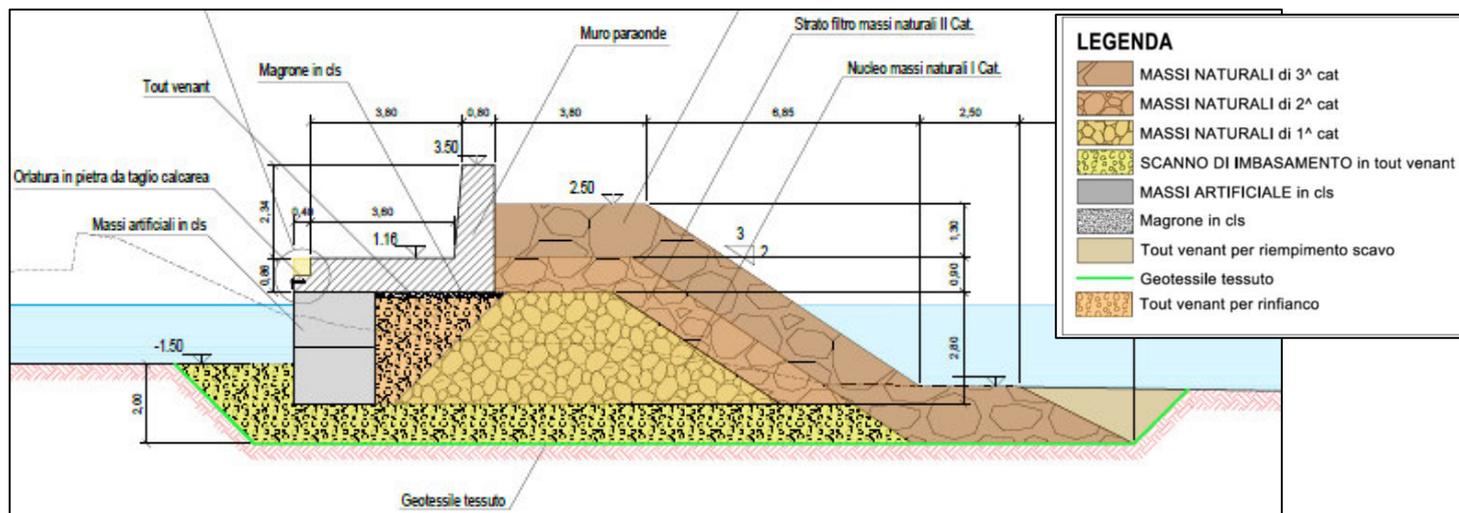


Fig. 8.2: Sezione di progetto del molo di sopraflutto

Il tratto di banchina Est sarà anch'esso realizzato con blocchi prefabbricati in calcestruzzo posati su un imbasamento di pietrame. Sarà ancora presente il massiccio di sovraccarico, impostato sui blocchi di calcestruzzo e gettato in opera. Risulta invece assente in questo caso il muro paraonde, essendo tale tratto di banchina protetto a monte dalla terra ferma.

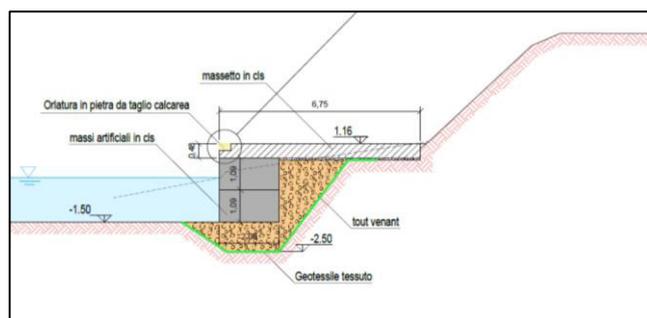


Fig. 8.3: Sezione di progetto banchina Est

Infine, per il tratto di banchina nord, che risulta quello nelle migliori condizioni, non presentando cedimenti strutturali, è prevista la sola realizzazione della sovrastruttura di banchina al fine di raggiungere la nuova quota di progetto + 1,16 m s.l.m.; è inoltre prevista la regolarizzazione del filo esterno di banchina mediante l'introduzione di una veletta prefabbricata in c.a.v. connessa alla retrostante sovrastruttura di banchina mediante un sistema di connessione in acciaio B450 C.

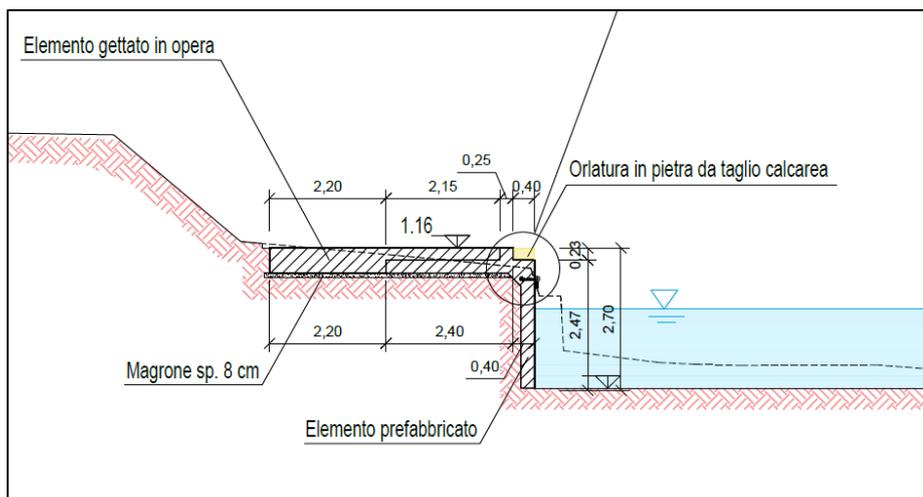


Fig. 8.4: Sezione di progetto banchina Nord

Oltre alla realizzazione delle opere strutturali su citate è previsto altresì l'approfondimento del fondale del bacino interno sino alla quota -1,50 m s.l.m. per garantire l'accessibilità delle imbarcazioni all'interno dello specchio acqueo protetto.

10 COERENZA DEL PROGETTO CON LE PREVISIONI E LE NORME DEL PAI

Obiettivo della presente progettazione è la riqualificazione del riparo per la pesca esistente sito in c. da Falaride. L'intervento su richiamato è inquadrabile come un intervento di manutenzione straordinaria di un'infrastruttura esistente (vedi infrastruttura portuale individuata nella carta delle opere marittime esistenti del P.A.I. – *Elaborato D04 – Stralcio carte PAI*), con rimodulazione geometrica di alcune parti, al fine di rendere l'opera efficace alla funzione che si prefigge di riparo per la pesca.

Morfodinamica costiera

Per quanto riguarda tale aspetto, l'intervento in oggetto, come precedentemente visto, ricade in aree a pericolosità per erosione molto elevata (P4).

L'intervento rientra tra quelli sempre consentiti, comma g, art. 22, capitolo 11 delle Norme di attuazione del PAI, di cui nel seguito è riportato uno stralcio:

“gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria, straordinaria e di consolidamento delle opere infrastrutturali e delle opere pubbliche o di interesse pubblico.....”



L'intervento di manutenzione straordinaria e consolidamento del molo di sopraflutto, dimensionato dal punto di vista della stabilità della mantellata, stabilità geotecnica globale della scogliera, verifica di stabilità del muro paraonde (vedi relazione C06 – Relazione di calcolo e geotecnica), esplica altresì una funzione di difesa dall'erosione costiera del tratto di costa a tergo dell'opera.

Assetto geomorfologico

Come già visto, il braccio di sopraflutto del riparo per la pesca esistente, è identificato come area soggetta a fenomeni di crollo e/o ribaltamento, con stato di attività ATTIVO e pericolosità P4. Per l'area non è riportata una condizione di rischio. **Ad avviso dello scrivente, trattandosi di un'opera antropica, viene erroneamente riportata nelle cartografie del PAI della Regione Sicilia, come prosieguo della falesia costiera interessata da fenomeni di crolli.**

Gli interventi in progetto rientrano comunque tra quelli consentiti dalle NTA del PAI (art. 12, comma 2, lett. e) del cap. 11 delle NTA del PAI), ovvero:

“Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria, straordinaria e di consolidamento delle opere infrastrutturali e delle opere pubbliche o di interesse pubblico.....”

Si sottolinea inoltre che l'intervento in progetto non pregiudica le sistemazioni definitive delle aree pericolose, né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione, migliorando altresì le condizioni di sicurezza del riparo per la pesca.

Assetto idraulico

Come già visto, il riparo per la pesca esistente è limitrofo al torrente Cava L'Unica, la cui area in prossimità della foce è classificata come sito d'attenzione per fenomeni di esondazione nel PAI. L'area di intervento non ricade comunque all'interno del sito di attenzione.

Tra le altre cose il Comune di Avola ha richiesto all'ARTA, con nota del 26.06.2018, la declassificazione del livello di pericolosità riportato nel PAI per l'area in oggetto (il PAI riporta tale area come sito di attenzione per pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione), considerato che l'Ufficio del Genio Civile di Siracusa ha eseguito nel Torrente Cava L'Unica i lavori relativi al *“Progetto di inalveazione Torrente Cava L'Unica a difesa zona abitata a sud SS115”*.



Le opere di riqualificazione del riparo per la pesca previste in progetto risultano conformi alle prescrizioni del “*Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie di cui al R.D. 25 luglio 1904, n. 523*”, che prescrive distanze minime da applicare per la realizzazione di scavi, movimenti di terra e per la realizzazione di qualsiasi tipologia di fabbriche e costruzioni in genere dagli argini dei corsi d’acqua. Tali distanze, ai sensi dell’art. 96 comma f del citato T.U. sono fissate in 10 m.

Per cui il riparo per la pesca non funge da ostacolo al deflusso in mare della portata idrica defluente dal torrente. Gli interventi in progetto non comportano altresì alterazioni della sezione di deflusso del torrente e la riduzione della funzionalità idraulica della sezione d’alveo dello stesso.

11 ALLEGATI

Allegati già contenuti nel progetto definitivo – esecutivo di “*Riqualificazione di un riparo per la pesca in C.da Falaride*” :

- C01 – Relazione geologica
- C02 – Relazione tecnica indagini geognostiche
- C06 – Relazione di calcolo e geotecnica
- D01 – Inquadramento generale
- D04 – Stralcio carte PAI
- D06 - Planimetria generale stato di fatto
- D09 – Planimetria di progetto
- D12 – Sezioni geolitologiche