



REGIONE LAZIO
COMUNE DI MICIGLIANO
Provincia di Rieti



STUDIO CALDERARI - Ingegneria - Urbanistica

Mobile: 3287373184 ; E-mail: m.calderari_planner@alice.it

**INTERVENTO DIMESSA IN SICUREZZA FOSSO
RAININO, TRATTO TASSENARA - SANT'ANGELO CUP
B67J21000050001**

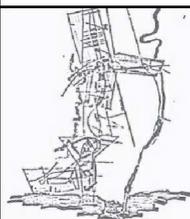
*Decreto Ministero dell'Interno -Ministero dell'Economia e delle Finanze
del 03.05.2021 - Fondo per la progettazione definitiva ed esecutiva relativa ad interventi
di messa in sicurezza - Anno 2021- di cui all'art. 1, commi da 51 a 58 della legge n. 160
del 27 dicembre 2019, con modificazione introdotte dall'art. 45 del decreto legge 14
agosto 2020 n. 104 convertito dalla legge 13 ottobre 2020 n. 126*

PROGETTO ESECUTIVO

Redattori:
Ing. Marco Calderari

Il Sindaco, Responsabile del Servizio:
Ing. Emiliano Salvati

Il Responsabile del Procedimento:
Ing. Raffaella Romagnoli



Data:

**luglio
2023**

Contenuto:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Scala:

Aggiornamenti:

Documento:

DOC.01

.....

INDICE

1. PREMESSA
2. INQUADRAMENTO URBANISTICO E ITER D'APPROVAZIONE DEL PROGETTO
3. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI
 - 3.1 Aspetti topologici
 - 3.2 Aspetti climatici, ecologici e naturalistici
 - 3.2.1 Clima
 - 3.2.2. Tipologia Della Vegetazione
 - 3.2.3 La fauna
 - 3.3 Aspetti geomorfologici
 - 3.3.1 Caratteri Morfologici, Geolitologici Strutturali E Sismici Dell'area Interessata.
 - 3.4. Fosso Rainino
4. ANALISI DEI DISSESTI
 - 4.1 Fosso Rainino
5. CALCOLI DI VERIFICHE E DI DIMENSIONAMENTI IDRAULICI
 - 5.1 Calcolo Della Portata Di Massima Piena Del Fosso Rainino
 - 5.2 Verifica Idraulica del Fosso Rainino
6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI
 - 6.1 Gabbionata in rete metallica zincata
 - 6.2 Sistemazione idraulica Fosso Rainino
 - 6.3 Realizzazione nuovo ponticello località Casal rainino
 - 6.4 Manutenzione viabilità esistente
7. CRONOGRAMMA DEI LAVORI
8. RIEPILOGO DEGLI IMPEGNI DI SPESA

1. PREMESSA

Con determinazione n° 163 del 19/07/2021 il Comune di Micigliano ha dato incarico di elaborare il progetto Definitivo ed Esecutivo per la “**MESSA IN SICUREZZA FOSSO RAININO TRATTO TASSENARA – SANT’ANGELO**” i professionisti incaricati espletano il mandato con l'apporto della propria esperienza in diversi settori al fine di valutare le problematiche nei diversi aspetti: geomorfologico, geotecnico, ingegneria naturalistica, botanico-faunistico.

L'intervento per la "messa in sicurezza del Fosso Rainino, tratto Tassenara - Sant'Angelo", rientra nel quadro del programma degli interventi, di cui al Decreto del Ministero dell'Interno di Concerto con il Ministero dell'Economia e Finanze del 03.05.2021 con cui venivano assegnati i contributi per la progettazione definitiva ed esecutiva, e si è ammesso a finanziamento la progettazione definitiva-esecutiva. L'importo finanziato complessivo per la progettazione è di Euro lire 72.153,00

Il presente progetto si pone i seguenti obiettivi:

1. Tipologie di intervento: utilizzare metodi basati sui principi dell'ingegneria naturalistica; tali tecniche saranno adottate in sostituzione dei metodi più tradizionali e maggiormente impattati.

2. Fosso Rainino: ripristinare le condizioni sufficienti al regolare deflusso delle acque ed eliminare le erosioni lungo le sponde;

2. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il comune di Micigliano è dotato di Regolamento Edilizio ed annesso Programma di Fabbricazione vigente e successiva Variante Generale.

L'area interessata dal movimento franoso ricade in zone agricola e agricola estensiva.

Il territorio del Comune di Micigliano è in larghissima parte soggetto a regime vincolistico derivante da diverse fonti e disposizioni legislative.

Granparte dei vincoli che operano nel Comune di Micigliano sono di tipo "procedurale": essi derivano infatti da applicazioni della legge 1497 del 29/6/1939 (vincoli paesaggistici) e della legge 431 del 8/8/1985 (Galasso); come è possibile notare dall'elenco seguente le aree considerate sono spesso le stesse ovvero sono fra di loro contermini:

- applicazioni della 1497/39

D.M. 22/10/64: comprensorio del Monte Terminillo (comune di Micigliano)

- applicazioni della 431/85

2/5/85: comprensorio del Monte Terminillo (comuni di Antrodoto, Borgo Velino, Castel S. Angelo, Mi-

cigliano, Posta)

A tali zone vanno ad aggiungersi quante altre rientrano nei tipi elencati dalla legge 431 e che, nel caso del Comune di Micigliano sono:

- i fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche e relative sponde per una profondità di 150 metri
- le montagne per la parte eccedente i 1200 metri
- i territori coperti da boschi e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento
- le aree gravate da usi civici le zone di interesse archeologico

Le aree di intervento già sottoposte a grado di tutela ambientale disciplinato dall'art.28 - Il Grado di tutela: delle trasformazioni discrete, del Testo coordinato delle N.T.A. del PTP Rieti/5, approvato con L.R. 24/98, sono oggi assoggettate alle NTA del PTPR (vedi Tav. 11_348_A Sistemi ed ambiti del paesaggio "Paesaggio Naturale" e Tav. 11_348B – Beni Paesaggistici: Vincoli dichiarativi Beni d' insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche; Vincoli ricognitivi di legge: Aree Boscate) in particolare normate dagli art. 22 e 39 delle Norme.

Pertanto dovrà essere acquisito il parere di cui all'art.146 di cui al D.L.vo n. 42/2004.

Il progetto esecutivo dovrà essere sottoposto a parere del competente Settore Decentrato dell'Assessorato ai LL.PP. della Regione Lazio (Genio Civile).

3.DESCRIZIONE STATO DEI LUOGHI

3.1 Aspetti topologici

Il territorio del Comune di Micigliano è collocato sul versante nord-est del Monte Terminillo.

La superficie territoriale di 3610 ettari è dislocata fra un'altitudine minima di 506 m. s.l.m. e massima di 2216 m. s.l.m. ed è così ripartita tra le varie classi di altitudine:

- 893 Ha fra 500 m.s.m. e 800 m.s.m.;
- 1204 Ha fra 800 m.s.m. e 1200 m.s.m.;
- 1513 Ha oltre 1200 m.s.m.

La ripartizione per classi di pendenza della superficie territoriale è la seguente:

- 922Ha fra il 10% ed il 25%;
- 1413Ha fra il 25% ed il 40%;
- 1275Ha oltre il 40%;

Date le notevoli pendenze risulta indispensabile la difesa e sistemazione del suolo a tutela dei boschi e dei pascoli che sono la principale espressione del paesaggio.

3.2 Aspetti Climatici, Ecologici e Naturalistici

3.2.1 Clima

Il clima del territorio è del tipo continentale, cioè quello classico delle zone interne alto collinari emontane dell'Appennino Centrale.

Per un esame particolare del clima in funzione della temperatura, della piovosità, delle precipitazioni nevose e delle nebbie sono stati considerati gli eventi annui registrati nel periodo 1965-2014 alla stazione del Monte Terminillo **162190 (LIRK)** a quota 1874 m.s.m. Per questo periodo la piovosità minima è stata registrata nell'anno 1983 ed è stata di mm. 13,97, quella massima si è registrata nell'anno 1992 ed è stata di mm. 9.636,37. Per quanto riguarda la temperatura media massima annuale è stata di c° 10,1 nell'anno 1994 e la temperatura media minima è stata di c° 1,2 nell'anno.

Le temperature minime estreme scendono sempre al di sotto di 0·c a cominciare dal mese di ottobre per protrarsi fino al mese di aprile (dura dunque quasi sette mesi dell'anno la rigidità invernale).

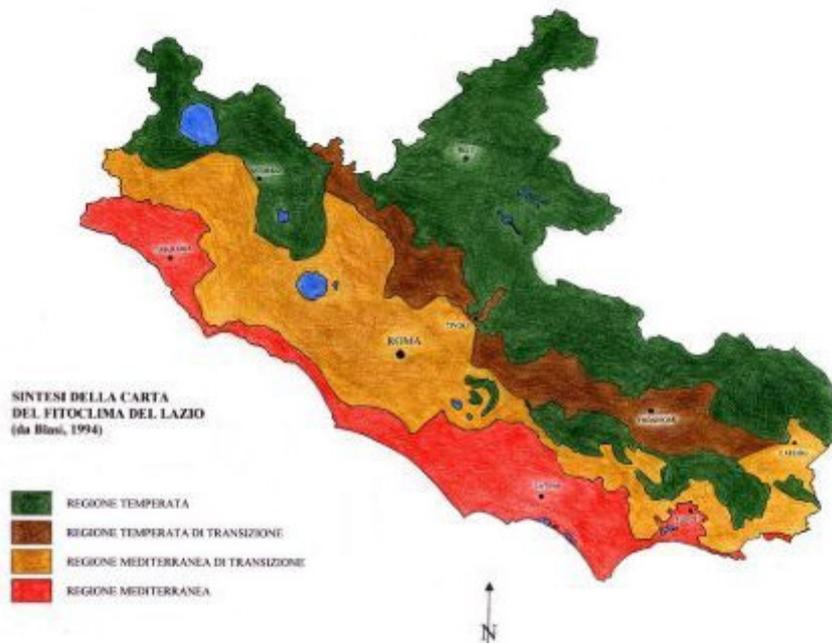
Le precipitazioni nevose si manifestano ogni anno superando la media di venti giorni (con presenza da dicembre ad aprile) e superando la media di cinquanta giorni annui per le alte quote.

La stagione pascolativa ad alta quota è pertanto limitata alla sola estate, per non più di quattro mesi, mentre può essere protratta da maggio a novembre alle quote minori.

La nebbia è un fenomeno costante alle alte quote.

REGIONE TEMPERATA : Area 6

Le 15 unità fitoclimatiche sono state accorpate, per un'analisi semplificata, nelle quattro grandi Regioni fitoclimatiche:



Legenda

P - precipitazione annuale
T - temperatura media annuale
t - temperatura media delle minime del mese più freddo
Tm - temperatura media mensile
Pest - precipitazione estiva
WCS - stress da freddo (invernale)
YCS - stress da freddo (annuale)
SDS - stress da aridità (estivo)
YDS - stress da aridità (annuale)
It - indice di termicità
Q - coefficiente di Emberger

CARTA FITOCL/MATICA del Lazio

3.2.2. Tipologia della Vegetazione

Le zone del Comune di Micigliano sono così individuabili:

- Sottozona calda Castanetum da 400-500 m. fino a 600-700 m.

La flora forestale costituita prevalentemente da Castagno, Cerro, Acero campestre, Frassino, Orniello, Carpino bianco, Carpino nero, Ontano nero, Nocciolo, Pioppo bianco, Salici, Ginestra odorosa, Ginestra dei carbonai, Ginepro ecc..

- Sottozona fredda del Castanetum da 600-700 m. a 900-1000 m.

La flora forestale è quella tipica della sottozona calda, il Cerro in questa zona vive in condizioni ottime.

- Sottozona calda del Fagetum.

La flora forestale tipica di questa zona è la seguente: Faggio, Cerro, Acero montano, Olmo montano, Carpino bianco, Pino nero (in seguito ad imboscamenti), Sorbo, Maggiociondolo, Agrifoglio, ecc..

- Sottozona fredda del Fagetum, che si estende oltre i 1500 m.

La flora forestale è rappresentata da: Faggio, Sorbo degli Uccellatori, Acero montano, Ginepro comune e forme arbustive di questa specie nelle varietà montane.

La vegetazione alto montana che si sviluppa sopra il limite del bosco di faggio è costituita da una gamma più o meno continua di cespugliati (*Juniperus nana*, *Vaccinium myrtillus*, *Nardus stricta*).

L'aspetto attuale della vegetazione forestale non è che un momento del fenomeno "bosco", nella sua continua evoluzione, sotto l'interazione di fattori naturali e antropici: sensibilmente costanti i primi, molto più rapidamente variabili nel tempo i secondi.

Di attribuzione naturale è in larga parte la composizione dei soprassuoli nelle sue grandi linee, sotto l'influenza prevalente del clima: la faggeta domina incontrastata al di sopra dei 1000- 1400 m., ove nessuna specie può fare seria concorrenza al faggio: qualche acero, in particolare acero montano, deve essere considerato un bene accetto ospite, piuttosto che un socio di pari grado.

Fra 1000 e 1400 m. (ma molto più spesso fra 1000 e 1200) si estende una fascia di tensione fra la faggeta e fitocenosi più termofile, che manifestano due tendenze naturali: verso il bosco misto di carpino nero, orniello e roverella sui terreni più permeabili e declivi; verso la cerreta su quelli più argillosi e, di norma, meno ripidi.

Il faggio penetra profondamente verso il basso negli impluvi freschi, accompagnato dagli aceri (in particolare l' opalo) , a loro volta cerro, carpino nero, orniello, ecc. risalgono i costoni e le pendici meno fresche fin dentro la faggeta.

Di attribuzione naturale sono anche, si ritiene, i limiti superiori della vegetazione arborea, che solo con punte estreme in qualche avvallamento raggiungono 1800 m. di quota; di norma intorno a quota 1600-1650 m. la faggeta cede bruscamente il posto alle praterie di alta quota, con linee nette e senza smagliature.

Oltre al faggio questa è la sede per qualche osservazione sulla flora minore, molto ricca sia di specie arboreo-arbustive, sia di specie erbacee.

L'acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) è il più diffuso fra gli aceri ed è presente, in qualche misura, in quasi tutte le particelle a faggeta, a volte in esemplari molto belli e longevi.

L'acero riccio (*Acer platanoides*) si associa al faggio più marginalmente rispetto all' acero di monte e si presta meglio ad entrare nelle consociazioni più termofile; è però ben rappresentato ovunque.

L'acero opalo (*Acer opalus*) dimostra una termofilia ancora più accentuata e prevale, fra gli aceri, nei consorzi mistimeso-termofili; però ben rappresentato ovunque.

Il sorbo montano (*Sorbus aria*) trova il suo Habitat ai margini della faggeta e nelle radure che la interrompono.

Il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) è spesso il maggiore componente nei consorzi misti meso-termofili, ove ragioni pedologiche favoriscono rispetto al cerro (terreni calcarei permeabili); dimostra di solito una buona facoltà pollonifera e incremento.

L'orniello (*Fraxinus ornus*) è un altro componente degli stessi consorzi meso-termofili, nei quali occupa le parti più aride, con incrementi e sviluppi assai modesti.

Il cerro (*Quercus cerris*) in condizioni pedologiche a lui congeniali (terreni decalcificati e ricchi di argilla) dà luogo a formazioni quasi pure ai limiti inferiori della faggeta; queste condizioni sono però piuttosto rare nel nostro caso. Il cerro è tuttavia presente come consociato di minoranza con carpino nero, orniello ecc., in quasi tutta la fascia sub montana.

Il maggiociondolo (*Cytisus laburnum*) dimostra una presenza quasi costante nella faggeta degradata o marginale e non rifiuta di consociarsi a quote più basse con le altre specie tipiche della fascia submontana.

La roverella (*Quercus pubescens*) è largamente presente nei cedui misti submontani.

Fra le specie minori (per essere poco rappresentate e non per minore dignità) citiamo: acero campestre (*Acer campestre*) raro, sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) si trova di rado ai margini della faggeta; ciliegio canino (*Prunum mahaleb*) raro, nei cedui misti submontani; salicone (*Salix caprea*) si accompagna spesso al maggiociondolo nelle radure della faggeta; il nocciolo (*Corylus avellana*) nei luoghi freschi della fascia submontana; l'olmo montano (*Ulmus montana*) è raro nelle faggete degradate; il corniolo (*Cornus mas*) raro; il carpino bianco (*Carpinus betulus*) anch'esso raro e sempre di scarso sviluppo; il tiglio (*Tilia cordata*) raro; l'agrifoglio qua e là presente nella faggeta, di modesto sviluppo; il ginepro *Juniperus macrocarpa* è a volte abbondante nei cedui xero-termofili molto antropizzati e presente anche il ginepro comune; il *Rhamnus alpina* arbusto molto frequente in corrispondenza dei bordi netti della faggeta verso le radure erbose.

C'è poi il pino nero, largamente impiegato nei rimboschimenti che dimostra una buona adattabilità all'ambiente.

Per quanto riguarda le specie erbacee si citano solo alcune fra quelle la cui presenza può essere facilmente interpretata come espressione di una ecologia specifica, senza alcuna pretesa di sistematicità e completezza.

Nelle faggete che si trovano vicine all'optimum del loro ambiente e non sono state troppo disturbate abbondano generalmente: *Dentaria neaphillos*, *D. pentaphillos*, *D. bulbifera*, *Corydalis cava*, *Stellaria nemorum*, *Sanicula europaea*, *Sperula odorata*, *Mercurialis perennis*, *Senecio fuch-*

sii, *Neottia nidus avis*, *Atropa belladonna*, ecc. per citare solo le piu' caratteristiche.

Quando la faggeta si apre per degradazioni di diverse origini o per essere marginale rispetto

alla fascia che le è piu' congeniale, le specie sopranominate si fanno più rare e si ritirano negli im-
pluvi freschi mentre aumenta la presenza di *Luzula Sp.p.*(*Nivea*, *Villosa*, ecc.), *Geranium rober-*
thianum, *Latjrus Venetus*, *Daphne aureola*, *Galium verum* ecc.; queste si spingono anche molto in
basso, oltre la fascia di transizione fra le faggete e le formazioni mesa-termofile miste e dentro queste
ultime assieme a *Juniperus comunis*, *J. Macrocarpa*, *Spartium junceum* e molte altre.

Le praterie, specialmente quelle di proprieta' comunale sono generalmente povere in quanto a produ-
zione foraggera, con prevalenza di graminacee come: Phleum filL. Avena filLJh Festuca filUL.
Cynodon dactylon: fra ill. leguminose *Medicago Minima* *M.lupina* *Trifolium stellatum*, *Onobrychis*
caputgalli: frale aromatiche spinose. Helicrysum italicum. *Thimus*

serphillum, Cytisus filUL. Spartium junceum ecc. ililparte da "Carta della Montagna":
molto frequente ginfestante t Asfodelo { Asphodelus albus).

3.2.3 La Fauna

La fauna che si può osservare nei diversi ambienti attraversati dai sentieri oggetto di intervento
progettuale è molto varia; si tratta per lo piu' di selvatici dall'etologia particolarmente riservata, tipici
dell'intero gruppo del Velino e più in generale dell' Appennino centrale. Tuttavia nelle boscaglie e
nei boschi si assiste alla continua presenza di canidi e mustelidi molto comuni come la volpe, la faina, e
la donnola.

Alcuni animali un tempo presenti in gran numero nel territorio fatti oggetto di caccie spietate come: il
lupo, il gatto selvatico, la martora, sono diventati ormai delle rarità e solo saltuariamente e di
passaggio transitano in questi luoghi.

Altri animali invece sono in progressiva espansione come l'istrice e il cinghiale.

Tra i piccoli mammiferi frequentatori dei boschi e delle praterie si può ricordare lo scoiattolo nero
la lepre, il topo, il riccio, la talpa, il ghio, l' arvicola, il pipistrello la puzzola.

Riveste particolare importanza l' aviofauna e tra le specie più comuni si possono citare il
gheppio, il falco pellegrino, il lodolaio, la beccaccia, la tortora e la poiana.

Più rari sono il gufo reale e l'Aquila di cui è stato avvistato qualche esemplare.

Sono frequentatori assidui dei boschi il picchio, l'upupa, la ghiandaia, il colombaccio, il merlo e nume-
rose altre specie.

E' ancora presente in queste zone in alte quote qualche popolazione di coturnici.

Per quanto riguarda i rettili si può incontrare la solitaria vipera degli Orsini, il biacco, l'orbettino
e altre specie più comuni.

3.3 ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Nella relazione geologica allegata alla presente, si analizzano le caratteristiche geologiche e morfologiche dell'area oggetto dell'intervento, si descrivono le indagini eseguite per lo studio dei possibili interventi per l'eliminazione dei rischi, e si descrivono gli interventi necessari considerando che il progetto adotta soluzioni tecniche di basso impatto ambientale e di ingegneria naturalistica, sulla base delle linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e le disposizioni della delibera di G.R. n. 4340/96, con la quale si sono definiti i criteri progettuali per l'attuazione degli interventi in materia di difesa del suolo nel territorio della Regione Lazio.

3.3.1 Caratteri Morfologici, Geolitologici Strutturali E Sismici

Il comune di Micigliano è situato nel settore nord est della Regione Lazio, su un'area complessiva di 37,8 Km².

La cittadina si colloca sul versante orientale del massiccio del Monte Terminillo, lungo le pendici del Monte Elefante (2.015m), ad una quota piuttosto elevata (925s.l.m. la parte bassa, 1005 s.l.m. la parte alta) dominando le sottostanti Gole del Velino. (Fig. 1; 2)

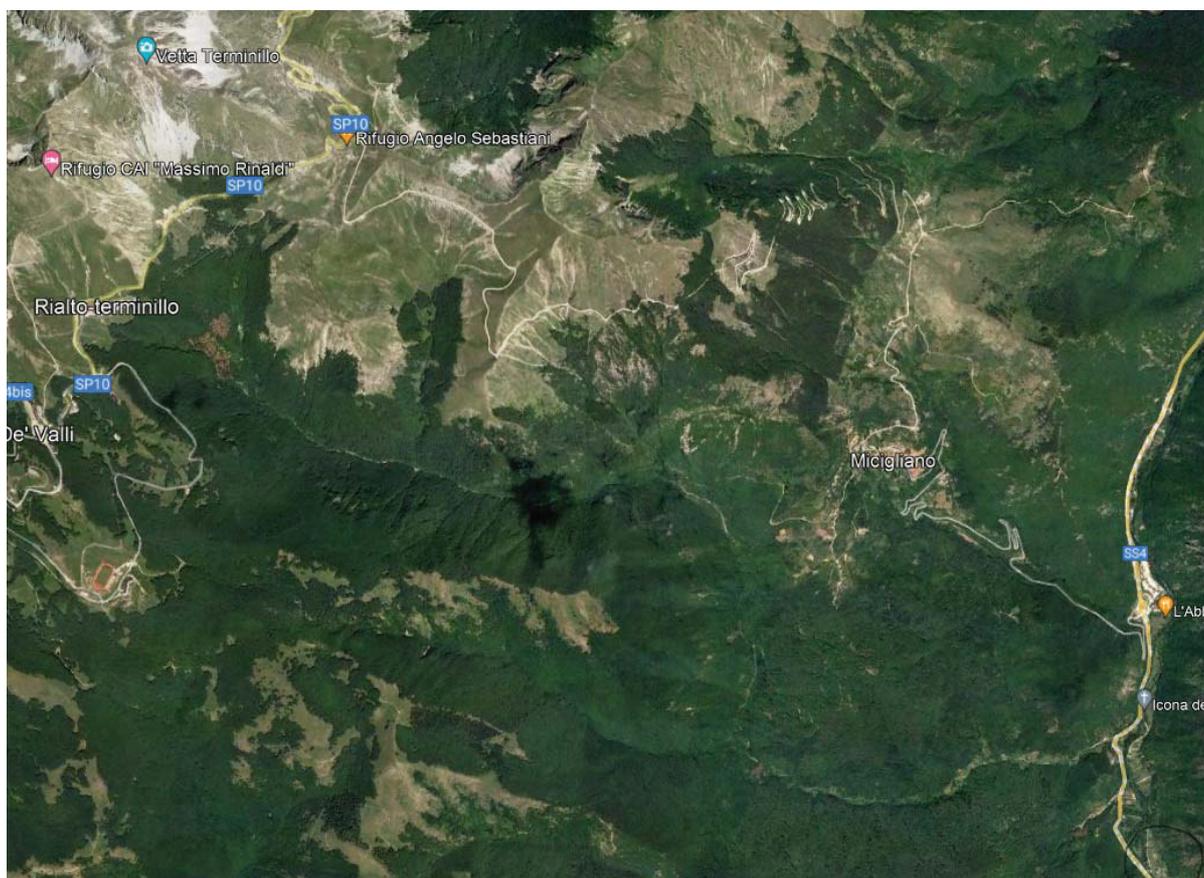


Figura 1: Stralcio foto aerea dell'area di interesse

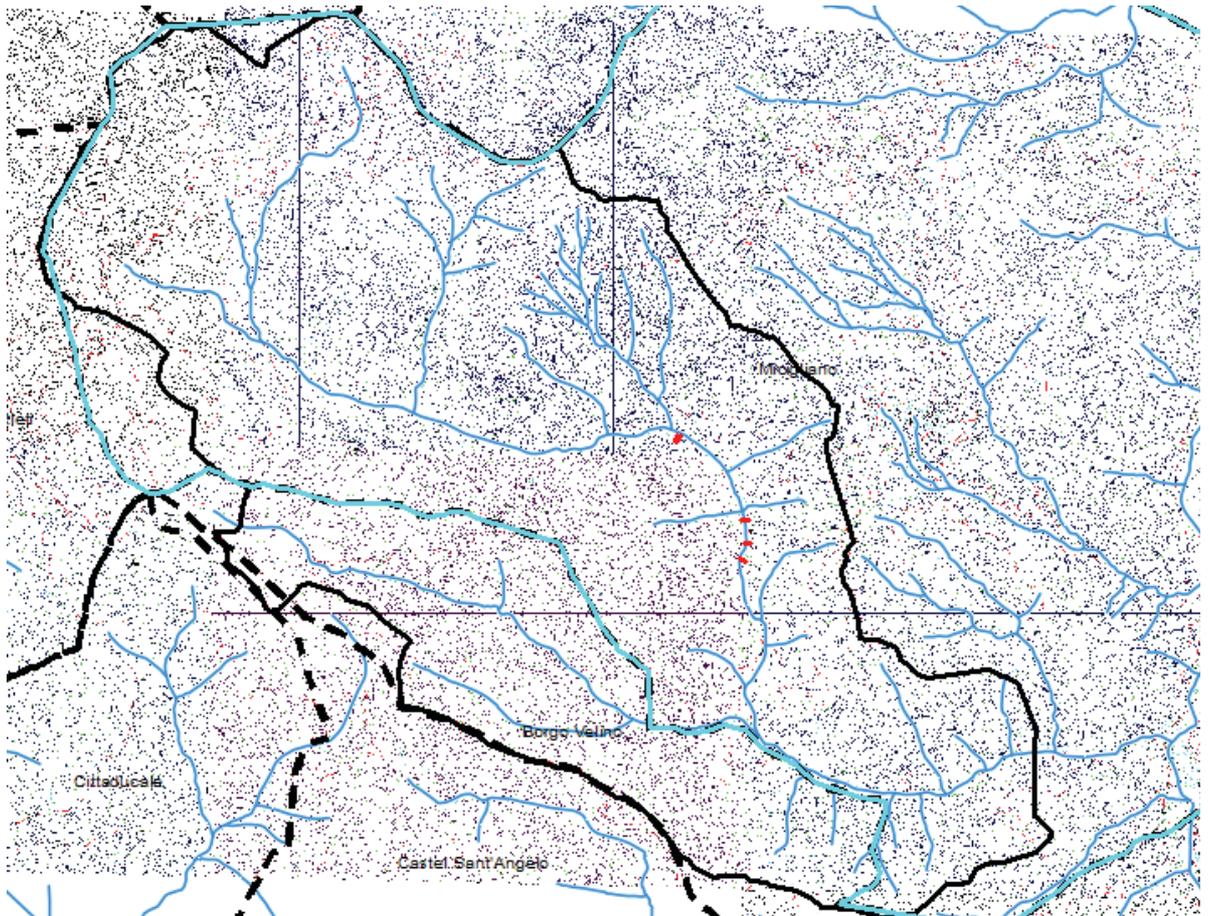


Figura 2: Stralcio CTR 1:5000 dell'area di interesse

L'Appennino centrale, è caratterizzato dalla presenza di unità sedimentarie connesse a diversi ambienti paleogeografici e strutturali che hanno interagito tra di loro durante le varie fasi di deformazione tettonica che si sono succedute dal Giurassico inferiore fino ad oggi. L'orogenesi Appenninica è avvenuta a partire dall'Oligocene e si è prolungata durante tutto il Miocene, procedendo in direzione orientale. Ad oggi l'area centro appenninica è sottoposta ad una tettonica estensionale che trae origine già nel Pliocene, subito dopo il termine delle spinte compressive orogenetiche.

Dal punto di vista geologico, nell'Appennino centrale si possono distinguere due grandi unità strutturali e sedimentarie:

- a) la piattaforma carbonatica laziale – abruzzese interessata da imponenti sollecitazioni tettoniche ma che mantiene ancora una sua sostanziale unità strutturale e che presenta una fascia con caratteristiche sedimentarie di transizione con quelle di mare profondo a W (margine sabino), N (margine aquilano) ed E (margine marsicano e molisano).

- b) i grandi bacini pelagici contigui alla piattaforma.

Tali unità, durante le varie fasi dell'orogenesi appenninica, sono state interessate da ingenti apporti silicoclastici torbiditici di età compresa tra l'Oligocene superiore e il Pliocene inferiore

(Flysch).

L'area di studio corrisponde all'area del foglio 139 "L'Aquila" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

Dal punto di vista geologico, il foglio 139 è caratterizzato da successioni sedimentary triassico-neogeniche differenti, tre delle quali separate fra loro da importanti motivi tettonici. All'interno di queste zone sono presenti alcune aree minori sub-pianeggianti occupate da sedimenti continentali quaternari.

In effetti, la Provincia di Rieti si colloca in un settore strutturalmente complesso situato nell'area di transizione fra successioni di facies diversa i cui relativi rapporti geometrici sono stati complicati dal succedersi di numerosi fasi tettoniche.

Nel settore nord-orientale del territorio sono presenti sedimenti arenacei (Flysch della Laga), affioranti anche nel Cicolano e nell'alta valle del Turano. Tutte le principali dorsali montuose sono costituite da formazioni carbonatiche, con sequenze stratigrafiche della serie umbro-sabina di transizione e di bacino, come ad esempio il Monte Terminillo, e della serie di piattaforma laziale-abruzzese.

Sono presenti delle grandi bancate di conglomerati fluvio-lacustri plio-quaternarie che bordano la depressione tettonica della Conca di Rieti, dove affiorano depositi alluvionali e lacustri attuali; inoltre estese placche di travertino caratterizzano la Valle del Velino tra la città di Antrodoto (RI) e Rieti.

Da un punto di vista generale il territorio comunale di Micigliano si colloca alle pendici sud-orientali del massiccio montuoso del Monte Terminillo, tra questo e la parte mediana della valle del Fiume Velino, nel tratto compreso tra Antrodoto e Sigillo. Tale area è raggiungibile da Rieti tramite la Strada Statale n.4 Salaria, che percorre il fondovalle inciso dal F. Velino.

I principali lineamenti morfologici sono rappresentati dal massiccio montuoso del Monte Terminillo ad Ovest e la Valle del Fiume Velino nel settore orientale.

La quota massima è ovviamente raggiunta proprio in corrispondenza della cima del Monte Terminillo, lungo il confine comunale con Rieti, pari a 2168 metri s.l.m.; poco a Sud troviamo la cima di Monte Terminilietto, con 2096 metri s.l.m.

Le quote dei rilievi diminuiscono gradualmente verso Est e verso Sud; in particolare si possono citare Monte Rotondo, 1810 metri s.l.m., e poi ancora più ad Est, da Nord verso Sud, Monte il Brecciaro (1949 metri), Monte Elefante (1942 metri), Monte Valloni (2005 metri) e Monte Bove (1474 metri).

Nell'ambito del rilievo geologico, e dai dati bibliografici sono stati rilevati litotipi sostanzialmente rappresentati da alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose attuali e detrito eluvio-colluviale.

In generale sono state riscontrate due condizioni che riguardano il sottosuolo: la prima è di un substrato affiorante di diverso tipo (calcarei, marne e scaglia) che si estende in profondità anche per centinaia di metri con il susseguirsi delle formazioni litoidi appartenenti alle unità tettonico-sedimentarie di tipo calcareo - marnoso della Successione Umbro-Sabina e di quella di piattaforma di Monte Giano-Monte Gabbia e di quella terrigena dell'Unità Gran Sasso - Cittareale; localmente il substrato è mascherato in superficie da depositi di copertura di varia origine (detriti, materiali eluvio-colluviali, alluvioni antiche o recenti) aventi spessori, nell'area di intervento, in genere contenuti entro i 3 metri, sovrastanti i diversi tipi di substrato già descritti e che si estendono in profondità.

La zona sismica della Provincia di Rieti e precisamente del comune di Micigliano indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 e la n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in Quattro zone sismiche, aggiornate con la Delibera della Giunta Regionale del Lazio n. 387 del 22 maggio 2009, è:

Zona

Sismica 1

Zona con pericolosità sismica alta.

Indica la zona più pericolosa dove possono verificarsi fortissimi terremoti.

3.4 FOSSO RAININO TRATTO TASSENARA – SANT'ANGELO

Il fosso Rainino è un affluente di sinistra del fosso Valle dei Maiori in cui confluisce a quota 655 m circa nei pressi del limite sud occidentale del territorio di Micigliano. Il primo tratto del fosso considerato da quota 1360 m fino a quota 860 m circa nei pressi di Fonte Sant'Angelo, si sviluppa in direzione grosso modo ovest-est, limitato dalle pendici meridionali di Monte Rotondo e da quelle settentrionali di Colle delle Scangive. Questo primo tratto è caratterizzato da un alveo incassato in una vallecchia a "V" molto stretta ed incisa. Oltre alle alluvioni grossolane che si trovano sul fondovalle, sono visibili in affioramento, partendo dalla testata del fosso e procedendo verso Fonte Sant'Angelo:

calcarei marnosi grigio verdastri ben stratificati con selce (Lias medio)

calcarei dolomitici e dolomie biancastre visibili solo sulla sinistra idrografica (Lias inferiore), calcari biancastri ed avana con calcari marnosi (Cretacico inferiore).

Il secondo tratto, da Fonte Sant'Angelo fino alla località Tassenara, altezza attraversamento alveo, ed oltre ha un andamento nord-sud, con inclinazioni minori rispetto all'area precedente, ed è limitato dalle pendici orientali di Monte Bove, da quelle meridionali di Costa Piana ed occidentali di Colle del Melo. Oltre alle alluvioni sul fondo valle, che hanno un'estensione areale molto più elevata rispetto al precedente tratto, sono presenti sulla destra idrografica in aggiunta ai calcari bianchi cre-

tacici, calcari marnosi, calcari arenacei e calcari biancastri e marne con scisti argillosi grigi e verdastri. Sulla sponda sinistra sono visibili le ultime due litologie sopra descritte.

Proprio in questo tratto, a partire dall'area a monte della briglia n. 1, per una lunghezza di circa 1 chilometro, sono previsti gli interventi da realizzare.

Il fosso Rainino, data la notevole inclinazione dell'asta ed il notevole apporto idrico, in special modo in concomitanza di eventi meteorici di notevole importanza e durata, che comportano una notevole quantità di materiale trasportato, con dimensioni che vanno dai grossi blocchi al minuto pietrisco, è stato oggetto in passato di un primo intervento di regimazione, che è consistito nella realizzazione di opere di difesa trasversali mediante briglie in muratura tendenti alla stabilizzazione dell'alveo. Gli eventi di piena, anche distruttivi, che si sono verificati nel corso degli anni, hanno continuamente "riempito" le opere realizzate con conseguente trasporto di materiale solido a valle delle stesse.

4 ANALISI DEI DISSESSI

4.1- Fosso Rainino

Il fosso è stato oggetto, in passato come anche tutt'ora, di una serie di interventi che hanno tentato e tentano di regimare il deflusso delle acque.

In passato negli anni cinquanta e all'inizio degli anni duemila sono state realizzate opere di regimazione, che consistono in opere di difesa trasversali mediante briglie in muratura tendenti alla stabilizzazione dell'alveo e precisamente in numero di sei nell'asta pedemontana del torrente.

Mentre all'inizio degli anni duemila si sono realizzate opere di manutenzione straordinaria e di ripristino/integrazione dei manufatti esistenti.

Il presente progetto interessa l'asta del fosso che va da valle verso monte iniziando dall'attraversamento dell'alveo in località Tassenara alla Briglia n° 1, precisamente dove il dissesto è maggiormente manifestato.

Dall'osservazione dei dati pubblicati negli annali idrologici in corrispondenza delle stazioni pluviometriche di Monte Terminillo, Leonessa e Carlo Jucci nella Piana Reatina, anche se non ubicate all'interno del bacino imbrifero, è possibile avere una visione dell'andamento delle precipitazioni nella zona. Dall'analisi delle precipitazioni medie mensili risulta che le precipitazioni sono più intense nel trimestre ottobre - novembre - dicembre, con massimi in novembre in cui le precipitazioni raggiungono quantità ed intensità notevoli.

Eventi meteorici così caratterizzati, imbibiscono rapidamente il terreno saturandolo e provocando di conseguenza un intenso scorrimento erosivo ed escavazioni. I due parametri che debbono guidare i criteri generali di intervento per le opere poste lungo l'asse principale, sono il raggio idraulico e la pendenza essendo la velocità di scorrimento, funzione soprattutto di questi

ultimi, cercando di ottenere il delicato equilibrio per cui, pur diminuendo la velocità della corrente e limitando quindi i fenomeni erosivi e la violenza delle acque, il fosso evacui i materiali solidi provenienti dagli afflussi, al fine di impedire l'ostruzione dell'alveo o pensilità, con conseguenti esondazioni sulle zone attigue con situazioni di pericolo.

I continui fenomeni meteorologici caratterizzano due tipologie di dissesto e precisamente:
monte della briglia n° 1 ove la pendenza media del fosso è del 30% si sono verificate delle erosioni sui versanti;

a valle della briglia n° 1 ove la pendenza media del fosso è del 16% circa una notevole quantità di materiale trasportato, con dimensioni che vanno dai grossi blocchi al minuto pietrisco si sono depositati;

gli eventi di piena, anche distruttivi, che si sono verificati negli ultimi anni, hanno completamente "riempito" le opere realizzate con conseguente trasporto di materiale solido a valle delle stesse, già oggetto dell'intervento effettuato nell'anno 2001 che ha previsto il recupero funzionale delle stesse lesionate, in parte demolite con la loro stabilità pregiudicata dalle escavazioni dell'acqua verso le fondazioni.

Eventi meteorici così caratterizzati, imbibiscono rapidamente il terreno saturandolo e provocando di conseguenza un intenso scorrimento erosivo ed escavazioni. I due parametri che debbono guidare i criteri generali di intervento per le opere poste lungo l'asse principale, sono il raggio idraulico e la pendenza, essendo la velocità di scorrimento funzione soprattutto di questi ultimi, cercando di ottenere il delicato equilibrio per cui, pur diminuendo la velocità della corrente e limitando quindi i fenomeni erosivi e la violenza delle acque, il fosso evacui i materiali solidi provenienti dagli afflussi, al fine di impedire l'ostruzione dell'alveo o pensilità, con conseguenti esondazioni sulle zone attigue con situazioni di pericolo.

5. ALCOLI DI VERIFICHE E DIMENSIONAMENTI IDRAULICI

5.1 Calcolo Della Portata Di Massima Piena Del Fosso Rainino

Per il calcolo della portata di massima piena sono stati utilizzati diversi metodi matematici ognuno dei quali nasce da ipotesi diverse.

In particolare sono stati utilizzati, il metodo di Giandotti, che parte dalle precipitazioni, il metodo di Maione che parte dalle osservazioni regionalizzate dei corsi d'acqua principali, il metodo di Gherardelli e Marchetti che nasce da considerazioni di carattere empirico.

METODO DI GIANDOTTI

La portata di massima piena, in una determinata sezione di chiusura, vale per il Giandotti:

$$Q_M = \frac{f \cdot I \cdot h(t_c)}{K \cdot t_c} \cdot A$$

Dove:

t_c è il tempo di corrivazione relative alla sezione scelta in ore;

$h(t_c)$ è l'altezza di pioggia corrispondente, relative alla prima curva di caso critico, in mm;

A è l'area del bacino considerate, circa 18 kmq;

f è il coefficient di deflusso che in questo caso vale 0,5;

I è il coefficient di punta della piena che in questo caso vale 10,00;

K è un coefficiente che in questo caso vale 4,0

Il tempo di corrivazione, secondo Giandotti, può essere espresso mediante la relazione:

$$t_c = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot \sqrt{H_m}}$$

Dove:

A è l'area del bacino sottesa dalla sezione di calcolo espresso in kmq;

L è la lunghezza dell'asta principale del bacino, circa 4,00 km;

H_m è l'altitudine media ripetto alla sezione di chiusura, circa 1.358,00 m

Con tali parametri, nella sezione considerata (attraversamento alveo zona Tassenara), il calcolo ha fornito una portata di progetto pari a:

$$Q_{max} = 109,50 \text{ m}^3/\text{s}$$

E' da rilevare tuttavia che la formula di Giandotti poco si adatta al calcolo di bacini di modeste dimensioni ed è quindi facilmente prevedibile, utilizzando tale metodo, una so-pravalutazione della portata di progetto.

METODO DI TURAZZA

Altro modello analitico che stima la massima portata al colmo di piena attraverso un bi-lancio idrologico e che tiene conto dell'evento di precipitazione che genera la piena e probabilmente il più usato è certamente il metodo razionale (o cinematico di Turazza, 1880):

$$Q_{max} = \frac{f \cdot i_c \cdot A}{3.6} \text{ (m}^3/\text{s)}$$

dove:

- ϕ è un coefficiente adimensionale d'afflusso (minore di 1) per la riduzione della portata meteorica, dipendente dal tipo di suolo, dall'estensione e dal tipo di copertura vegetale e

dalla pendenza del suolo

- i_c (mm/h) è l'intensità della precipitazione che provoca la piena, di durata pari al tempo di corrivazione t_c

- A (km²) è l'area della superficie del bacino.

Il metodo considera il bacino idrografico come una singola unità e stima il valore al colmo della portata con le seguenti assunzioni:

- l'intensità di pioggia è costante per tutta la durata dell'evento meteorico che è pari a quella del tempo di corrivazione t_c

- la precipitazione è uniformemente distribuita sul bacino;

- la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno T_r di quello dell'intensità di pioggia

- il tempo di formazione del colmo di piena è pari a quello della fase di riduzione.

Con tali parametri il calcolo ha fornito una portata di progetto pari a:

$$Q_{max} = 35,00 \text{ m}^3/\text{s}$$

METODO DI MAIONE

Il metodo proposto da Maione, ricade in quella categoria di metodi chiamati "di analisi regionale".

In pratica elaborando i dati idrografici di una determinata area si può secondo tali metodi, pervenire a semplici espressioni di calcolo delle portate di massima piena.

Proprio la semplicità di tali metodi nonché il loro carattere regionale e la loro validità testata con i migliori test statistici, ne fanno uno degli strumenti più usati dai progettisti specialmente nella sistemazione dei torrenti montani.

Per i bacini minori del Lazio, come quello del Fosso Rainino, il Maione propone una relazione molto semplice del tipo:

$$Q(T) = \underline{s}(3,01 + 0,62 \ln T)$$

Dove,

\underline{s} è lo scarto quadratico medio delle portate istantanee massime annuali;

T è il tempo di ritorno, in anni, previsto per l'evento.

Per determinare \underline{s} , il Maione propone una semplice relazione del tipo:

$$\underline{s} = 35,48 \cdot S^{0,57} \cdot H_m^{-0,39}$$

dove S è l'area del bacino sotteso dalla sezione di calcolo che nel nostro caso vale 18,00 km².

H_m è la quota media del bacino sul livello del mare e nel nostro caso vale 1.358,00 m.

Con tali parametri la formula di Maione, considerando tempi di ritorno rispettivamente di 20,50 e 100 anni ha fornito i seguenti risultati:

$$Q(20) = 34.53 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q(SO) = 38.56 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q(100) = 41.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

METODO DI GHERARDELLI

Il metodo di Gherardelli rientra tra i metodi di carattere empirico, cioè di quei metodi che mettono semplicemente in relazione la portata di massima piena, in una determinata sezione, con la superficie del bacino sotteso, attraverso dei coefficienti dettati dall'esperienza.

La formula di Gherardelli, che è molto diffusa in Italia, è del tipo:

$$Q_M = q_{100} \cdot \left(\frac{A}{100} \right)^{-a} \cdot A$$

Dove, A è l'area del bacino sotteso dalla sezione di calcolo, e nel nostro caso vale 7.95 km^2 ;

a è un coefficiente che per i bacini prevalentemente permeabili, come quello del Fosso del Rainino, vale $a = 0,5$;

q_{100} , è il contributo relativo ad un bacino di 100 km^2 , ed è tabellato per diversi corsi d'acqua italiani. Nel caso in esame (bacino del Fiume Velino) esso vale circa: $q_{100} = 1 \text{ m}^3/(\text{sec km}^2)$.

Con questi dati il risultato ottenuto con la formula di Gherardelli è stato: **$Q_{\max} = 42.48 \text{ m}^3/\text{s}$**

In conclusione, sia per la verifica delle sezioni attuali sia per il progetto in esame è stato deciso di interpolare i risultati ottenuti con i vari metodi, il calcolo ha fornito come portata di progetto massima:

$$Q_{\max} = 133,99 \text{ m}^3/\text{s}$$

5.2 Verifica Idraulica del Fosso Rainino

Si è proceduto ad una verifica idraulica delle sezioni ipotizzando in esse il transito di una corrente in moto uniforme ed in regime assolutamente turbolento (di norma queste sono le condizioni di pratico interesse), utilizzando la nota formula di Chezy:

$$Q = A \cdot X \cdot \sqrt{R \cdot j}$$

Ove: X è il coefficiente di Chezy, dipendente dalla scabrezza della superficie bagnata e dal raggio idraulico R ;

R , raggio idraulico definito dal rapporto tra l'area della sezione trasversale ed il perimetro bagnato;

j , è la pendenza del fondo dell'alveo.

Per quanto riguarda il coefficiente di Chezy, il suo valore può essere determinato con diversi metodi, in questa verifica, a scopo comparativo, esso è stato calcolato con le formule di:

Kutter:

$$X = \frac{100}{\quad}$$

$$(1 + \frac{m}{\quad})$$

$$\sqrt{R}$$

Bazin:

$$X = \frac{87}{\quad}$$

$$(1 + g)$$

$$\sqrt{R}$$

VERIFICA DELLE SEZIONI POST OPERAM DEL FOSSO "RAININO TRATO-TASSENARA SANT'ANGELO - SEZIONE TRAPEZIOIDALE LARGHEZZA DI BASE 8 METRI

Sez	h max (m)	A (m2)	Per.b.(m)	R (m)	J (%)	X B.	UB.	QB.
1	0,67	5,72	9,90	0,57	20,00	3,63	6,27	50,66
2	0,70	6,00	10,00	0,60	100,00	3,72	10,43	54,16
3	0,60	5,16	9,70	0,53	29,00	3,51	7,06	43,85
4	0,60	5,13	9,70	0,53	30,00	3,51	7,14	43,47
5	0,60	5,16	9,70	0,53	32,00	3,51	7,29	43,85
6	0,64	5,62	9,84	0,57	23,00	3,63	6,56	49,49
7	0,57	4,88	9,62	0,51	34,00	3,44	7,43	40,50
8	0,59	5,07	9,68	0,52	30,00	3,48	7,14	42,75
9	0,66	5,71	9,88	0,58	21,00	3,66	6,37	50,58
10	0,65	5,62	9,84	0,57	22,00	3,63	6,47	49,49
11	0,92	8,20	10,60	0,77	7,00	3,64	4,47	84,04
12	0,86	7,61	10,44	0,73	8,70	4,09	4,80	75,71
13	0,69	6,00	9,96	0,60	18,00	3,73	6,07	54,26
14	0,67	5,81	9,90	0,59	20,00	3,70	6,27	51,86
15	0,68	5,90	9,92	0,59	19,00	3,70	6,17	53,02
16	0,68	5,90	8,94	0,59	19,00	3,70	6,17	52,97
17	0,73	6,37	10,00	0,64	15,00	3,84	5,72	59,24
18	0,69	6,00	9,96	0,60	18,00	3,72	6,07	54,26
19	0,78	6,85	10,20	0,67	12,00	3,93	5,33	65,41
20	0,67	5,81	9,90	0,59	20,00	3,69	6,27	51,86
21	0,89	7,91	10,52	0,75	8,00	4,15	4,67	79,93
22	0,89	7,91	10,52	0,75	8,00	4,15	4,67	79,93
23	0,92	11,08	10,60	1,04	8,00	4,85	4,70	132,01
24	2,14	42,75	10,60	4,03	0,60	9,12	1,97	1000,46
25	0,97	9,60	10,72	0,90	6,00	4,52	4,25	105,87
26	1,65	3048	29,47	1,03	1,20	4,82	2,50	361,23
27	0,78	6,85	10,20	0,67	12,00	3,93	5,33	65,42
28	1,36	10,00	10,84	0,92	2,00	4,58	2,96	111,93
29	0,72	6,28	10,00	0,63	1,60	3,82	5,84	57,99
30	0,86	7,61	10,44	0,73	9,00	4,09	4,85	75,71
31	0,83	7,32	10,98	0,67	10,00	3,93	5,02	69,65
32	0,89	7,74	10,00	0,77	8,00	4,20	4,67	79,35
33	0,92	7,87	10,58	0,74	7,00	4,12	4,47	79,09

6 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi previsti dal presente progetto hanno come oggetto la mitigazione del rischio di frana e la regolazione idraulica dei fossi, mediante l'esecuzione di una serie sistematica di opere che tengono conto delle problematiche emerse dagli studi esistenti e dalle indagini geomorfologiche specifiche eseguite.

L'alta sensibilità ambientale dei luoghi oggetto di intervento determina la previsione di attuazione di tecniche di ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale, secondo quanto previsto dalla DGR n.4340 del 28.5.1996.

La natura delle opere previste è conforme alle prescrizioni fissate dalle norme tecniche di cui al citato Testo Coordinato delle NTA del PTPR, ed in particolare dagli artt. 19-20-21-22.

Considerato lo scopo e la tipologia d'intervento nonché le categorie dei lavori previsti, l'intervento di per sé ricerca l'ottimizzazione dell'inserimento ambientale delle opere in progetto. I lavori di sistemazione superficiale accompagnati da opere di ingegneria naturalistica, presentano pertanto tutte le caratteristiche di compatibilità con il contesto ambientale in cui si collocano e che qui di seguito vengono approfondite nello specifico.

6.1 Gabbionata in rete metallica zincata

Tale intervento è previsto nella zona in cui la strada, utilizzata per la manutenzione delle aree, che costeggia il torrente verso monte, lo attraversa da sinistra a destra, creando un'abbassamento repentino del terreno che nei periodi di maggiore portata determina potenti vortici che movimentano il materiale d'alveo trasportato da monte ed erodono gli argini creando una profonda depressione. Si prevedono gabbionate per circa ml 40,00 su tre livelli a protezione della stessa strada.

Un secondo intervento è previsto a valle nella zona Tassenara, a protezione delle spalle del ponticello che si realizzerà in sostituzione dell'attuale attraversamento il quale risulta essere sotto dimensionato poiché la sezione disponibile per il deflusso delle acque in caso di piena potrebbe non essere sufficiente a far defluire tutta l'acqua proveniente dal bacino idrografico di riferimento.

Si prevedono gabbionate e mantellate per circa ml 10,00 su cinque livelli a protezione del ponticello.

La formazione degli elementi è prevista mediante impiego di normali gabbionate in rete metallica a doppia torsione di maglia esagonale minima 8x10 cm tessuta con trafilato in ferro di diametro minimo 2,7 mm zincato a caldo (UNI 8018) se del caso ricoperto di rivestimento plastico in PVC di spessore minimo di 0,4-0,5 mm e diametro complessivo minimo del filo 3,7 mm, confezionato a parallelepipedo di varie dimensioni (in genere 0,5 + 1 mx 1 mx 2 m). Tali elementi, riempiti con pietrame grossolano proveniente dagli scavi in loco sono tradizionalmente usati nelle costruzioni idrauliche, stradali, consolidamento di versanti, ecc.

Nel loro impiego, combinato eventualmente con piante vive, si prestano a varie applicazioni dell'ingegneria naturalistica e sono suscettibili di ulteriori evoluzioni data l'adattabilità dei materiali. Già il loro uso tradizionale presenta notevole plasticità dando adito nel tempo a processi di rinaturazione spontanea.

6.2 Sistemazione Idraulica Fosso

Scopo principale della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua di montagna è il ripristino delle condizioni di equilibrio fra le attività di scavo e di deposito esercitate dalle correnti idriche, per evitare che eccessi dell'una e dell'altra possano causare fenomeni di erosione o sovralluvionamento e di conseguenza dissesti ed esondazioni. Il fosso Rainino rappresenta il caratteristico esempio di corso d'acqua montano con i dissesti tipici.

Infatti il primo tratto del fosso considerato da quota 1360 m fino a quota 860 m nei pressi di Fonte Sant'Angelo, si sviluppa in direzione grosso modo ovest-est, limitato dalle pendici meridionali di Monte Rotondo e da quelle settentrionali di Colle delle Scangive. Questo primo tratto è caratterizzato da un alveo incassato in una vallecchia a "V" molto stretta ed incisa. Ove la portata di piena ha avuto un'azione di scalzamento delle pendicie una notevole portata solida.

Il secondo tratto, da Fonte Sant'Angelo fino all'altezza dell'attraversamento in località Casal Rainino, ha un andamento nord-sud, con inclinazioni minori rispetto all'area precedente. Lungo questo tratto si è avuto il maggior deposito del materiale.

Il fosso Rainino, rientra nella categoria dei bacini di montagna in cui sostanzialmente le sistemazioni da effettuare sono:

1. alla riduzione del trasporto solido proveniente dai versanti in erosione e/o in frana;
2. alla regolarizzazione del profilo longitudinale degli alvei;
3. alla regolarizzazione dell'andamento planimetrico degli alvei;
4. alla ricalibratura degli alvei in relazione all'entità delle portate liquide e solide;
5. alla protezione delle sponde e del fondo degli alvei;
6. alla protezione delle aree a rischio inondazione.

Il nostro intervento mira, con la filosofia che guida gli interventi e cioè di utilizzare metodi basati sui principi dell'ingegneria naturalistica tecniche adottate in sostituzione dei metodi più tradizionali e maggiormente impattati, ad intervenire con opere che non comportino alterazioni permanenti dell'ambiente.

1. Riduzione del trasporto solido proveniente dai versanti in erosione e/o in frana.

Il fosso Rainino ha una capacità di trasporto superiore alle portate solide provenienti dai versanti e pertanto tende ad erodere l'alveo mobilitando materiale che è in grado di trasportare. Però il materiale assieme a quello di monte tende a saturare la capacità di portata del fosso e viene trasportato verso valle. Si verifica un progressivo abbassamento del fondo alveo e l'erosione delle sponde. Inoltre il quantitativo dei materiali provenienti dai versanti a monte della briglia n°2, ha superato la capacità di trasporto del fosso. Una parte consistente del materiale si è depositato a valle della briglia n°2 formando una zona di accumulo che ha creato problemi di deflusso idrico.

2. Regolarizzazione del profilo longitudinale degli alvei;

Sono presenti lungo l'asta del fosso n° 5 briglie, che sono state oggetto di interventi inizio anni 2000 e at-

tualmente sono in discrete condizioni di stabilità. Il nostro intervento non prevede la costruzione di altre briglie. Nell'intervento precedente del 2001 si sono riconsolidate le briglie esistenti mediante la ricostituzione delle parti murarie mancanti e la iniezione di malta antiritiro per consolidamento murature.

Si prevede la ripulitura del tratto tra briglia e controbriglia delle opere di regimazione trasversali esistenti;

3 Regolarizzazione dell'andamento planimetrico degli alvei;

Il fosso negli anni si è costruito un andamento planimetrico per il quale non è necessario apporre modifiche .

4.Ricalibratura degli alvei in relazione a/l'entità delle portate liquide e solide;

Si prevede di risagomare l'alveo, secondo una sezione trapezoidale aventi dimensioni $b= ml\ 8.00$ $h= ml\ 2.00/3.00$ inclinazioni delle pareti longitudinale inferiore ai 45° , con l'eliminazione degli accumuli di materiali di varia provenienza e il taglio di alberature presenti nel fondo pregiudizievoli al deflusso delle portate di piena. La sezione è stata verificata alla portata di massima piena calcolata nel par. 5.

6.3.Realizzazione nuovo ponticello per l'attraversamento alveo in località Casal rainino

Gli interventi delle opere strutturali riguardano la demolizione dell'attuale attraversamento dell'alveo del fosso Rainino e il ripristino mediante realizzazione del ponticello posto sulla direttrice stradale di collegamento Rainino Basso - Fosso Maiori con Micigliano-Rainino Alto nel Comune di Micigliano. L'impalcato del ponte verrà realizzato con soletta collaborante in c.a., sostenuto da spalle in c.a. gettato in opera. La fondazione sarà di tipo profondo con palificata sottostante trave alla travi alla winkler.Si rimanda agli allegati grafici progettuali per la definizione delle geometrie e delle ipotesi progettuali sviluppate.Il ponte in oggetto si inserisce in un tracciato stradale non in rettilineo, caratterizzato da una carreggiata complessiva da 4,00/4,50 m circa in cui trova sede un'unica corsia. La soletta d'impalcato è getta in opera in c.a. ordinario, di spessore costante pari a 50 cm, ha pendenza trasversale nulla. Complessivamente la larghezza dell'impalcato è pari a 6.00 m, corrispondenti a 5.20 m di carreggiata. La soletta è resa collaborante alle sottostanti pareti mediante staffe emergenti all'estradosso superiore delle pareti stesse. La strada è resa percorribile da carichi di prima categoria $Q1k$, posti in un'unica corsia teorica larga 3.00 m, coerentemente con le prescrizioni di cui al NTC18.La soletta in calcestruzzo armato collaborante con le pareti, garantisce la ripartizione dei carichi alle stesse dell'impalcato in esame.Per quanto riguarda il regime statico della soletta in c.a. la stessa è interamente reagente come trave su due appoggi. I carichi agenti sono i permanenti portati e i carichi mobili.Le sottostrutture del ponticello sono costituite da spalle sismo-resistenti in c.a. ordinario. Le spalle presentano una sede di appoggio larga 80 cm in cui alloggiare la soletta superiore. Nelle zone di estremità sono previsti dei muri di risvolto opportunamente sagomati.Le spalle sono collegate tramite una trave alla winkler di dimensioni 0.80 x 0.80 m con sottostanti pali di sezione pari a 0.50 e profondità di circa 3.00 m

6.4 Manutenzione della viabilità comunale adibita alla manutenzione del fosso Rainino e delle aree boschive contermini;

Le pendenze medie dei versanti variano tra il 10% ed il 25%, presentando tuttavia localmente terrazzi sub-pianeggianti o viceversa diventando molto acclivi in corrispondenza degli affioramenti rocciosi.

Il collegamento viario, a servizio del Fosso rainino, con strada carrozzabile si ferma all'altezza dell'attraversamento del fosso in località Casal Rainino, proseguendo poi verso monte del corso d'acqua con caratteristiche di pista agrosilvopastorale idonea solo a mezzi fuoristrada.

Tutto il resto della viabilità, utilizzata a collegamento delle aree boscate permettere un più sicuro raggiungimento dei luoghi.

Nel corso degli ultimi decenni sono stati realizzati limitati e puntuali interventi di sistemazione viaria, al fine di garantire la sicurezza e la facilità di accesso alla località montana. Tali lavori hanno permesso il mantenimento della viabilità, ma sono necessari ancora alcuni interventi per migliorare la fruibilità e la sicurezza della stessa, la quale permette di monitorare e di intervenire con idonei mezzi quando il torrente nei momenti di piena eccezionali tracima nei punti critici e deposita il materiale trasportato nelle aree contermini mettendo a rischio l'alta sensibilità ambientale dei luoghi.

Il materiale di scavo in esubero risultante dagli interventi in progetto (scavi per riprofilatura dell'alveo, ripulitura delle briglie esistenti, realizzazione gabbionate) verrà utilizzato nell'ambito del cantiere per

La ricostituzione del fondo stradale dove in occasione di eventi meteorici intensi è soggetto ad erosione da parte delle acque. Per la realizzazione delle opere saranno utilizzati mezzi meccanici di piccole/medie dimensioni, in grado di muoversi e movimentarsi nelle condizioni locali, per creare il minore impatto sull'ambiente circostante ed evitare alcun tipo di inquinamento.

Micigliano,

Il Progettista

Ing. Marco Calderari