

Regione Piemonte

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



COMUNE DI CAPRIE

LAVORI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
RIO CALCINERA E REALIZZAZIONE
DI AREE DI LAMINAZIONE
– PROGETTO ESECUTIVO LOTTO PRIMO –

il progettista

ing. Roberto Truffa Giachet

il responsabile del servizio

geom. Patrizia Volturno

il geologo

dott. Secondo Antonio Accotto



allegato

M

oggetto

RELAZIONE GEOLOGICA

rif. 211474

1	29/03/2021	PROGETTO DEFINITIVO	4		
2	02/11/2021	PROGETTO ESECUTIVO	5		
3			6		
EMISSIONE		NOTE	EMISSIONE		NOTE

data Novembre '21



REGIONE PIEMONTE
Città Metropolitana di Torino
COMUNE DI CAPRIE

**LAVORI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA RIO
CALCINERA E REALIZZAZIONE DI AREE DI
LAMINAZIONE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOLOGICA

Il tecnico incaricato
Secondo Antonio Accotto



INDICE

<i>INDICE</i>	1
<i>Premessa</i>	1
1. Le documentazioni cartografiche di inquadramento	2
<i>La localizzazione geografica</i>	3
<i>Il quadro geologico-morfologico</i>	4
<i>Gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente</i>	7
2. L'indagine di dettaglio	9
<i>La caratterizzazione geomorfologica dell'area d'intervento</i>	10
<i>La caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dagli interventi</i>	11
<i>Il modello sismico del sito</i>	12
<i>L'intervento in progetto</i>	14
3. Le considerazioni conclusive	16
<i>Le considerazioni conclusive</i>	17

Premessa

Al fine di inquadrare correttamente le problematiche connesse alla realizzazione dei lavori di sistemazione idraulica del Rio Calcinera mediante la realizzazione di un'area di laminazione nel territorio comunale di Caprie, è stata richiesta la redazione di una relazione a supporto del progetto esecutivo per verificarne la fattibilità e la compatibilità con la situazione geologica, idrogeologica e geotecnica locale.

Per una corretta analisi di tutti gli aspetti considerati, l'indagine è stata estesa ad un significativo intorno delle aree interessate dagli interventi.

Questa relazione ottempera alle prescrizioni contenute nelle Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018 e nella circolare n. 7 del 21/01/2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni".

Poiché gli interventi in progetto interessano areali sottoposti a vincolo idrogeologico, questa relazione ottempera ai dettami della L.R. 09/08/1989 n°45.

Per meglio fornire un inquadramento completo della situazione geologico-geomorfologica che si riscontra nei settori indagati, la relazione è stata suddivisa in tre parti:

nella **prima** sono state verificate le documentazioni cartografiche di inquadramento riferite a:

- la localizzazione geografica,
- il quadro geologico-morfologico,
- gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente;

nella **seconda** parte della relazione, dedicata all'indagine di dettaglio, è descritto lo stato di fatto delle aree di intervento, definito attraverso:

- la caratterizzazione geomorfologica dell'area d'intervento,
- la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dagli interventi,
- il modello sismico del sito,
- l'intervento in progetto;

il **terzo** capitolo è infine dedicato alle considerazioni conclusive.

1. Le documentazioni cartografiche di inquadramento

La localizzazione geografica

Il quadro geologico-morfologico

Gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente

La localizzazione geografica

L'intervento in esame si localizza nel settore centro-orientale del territorio comunale tra le quote di 395 e 380 m.s.l.m in destra idrografica del Rio Calcinera poco a monte del conoide su cui è ubicato l'abitato di Novaretto.

L'immagine che segue mostra, su uno stralcio cartografico tratto dalla base cartografica BDTRE della Regione Piemonte, in scala 1:25.000, la localizzazione dell'opera in progetto.

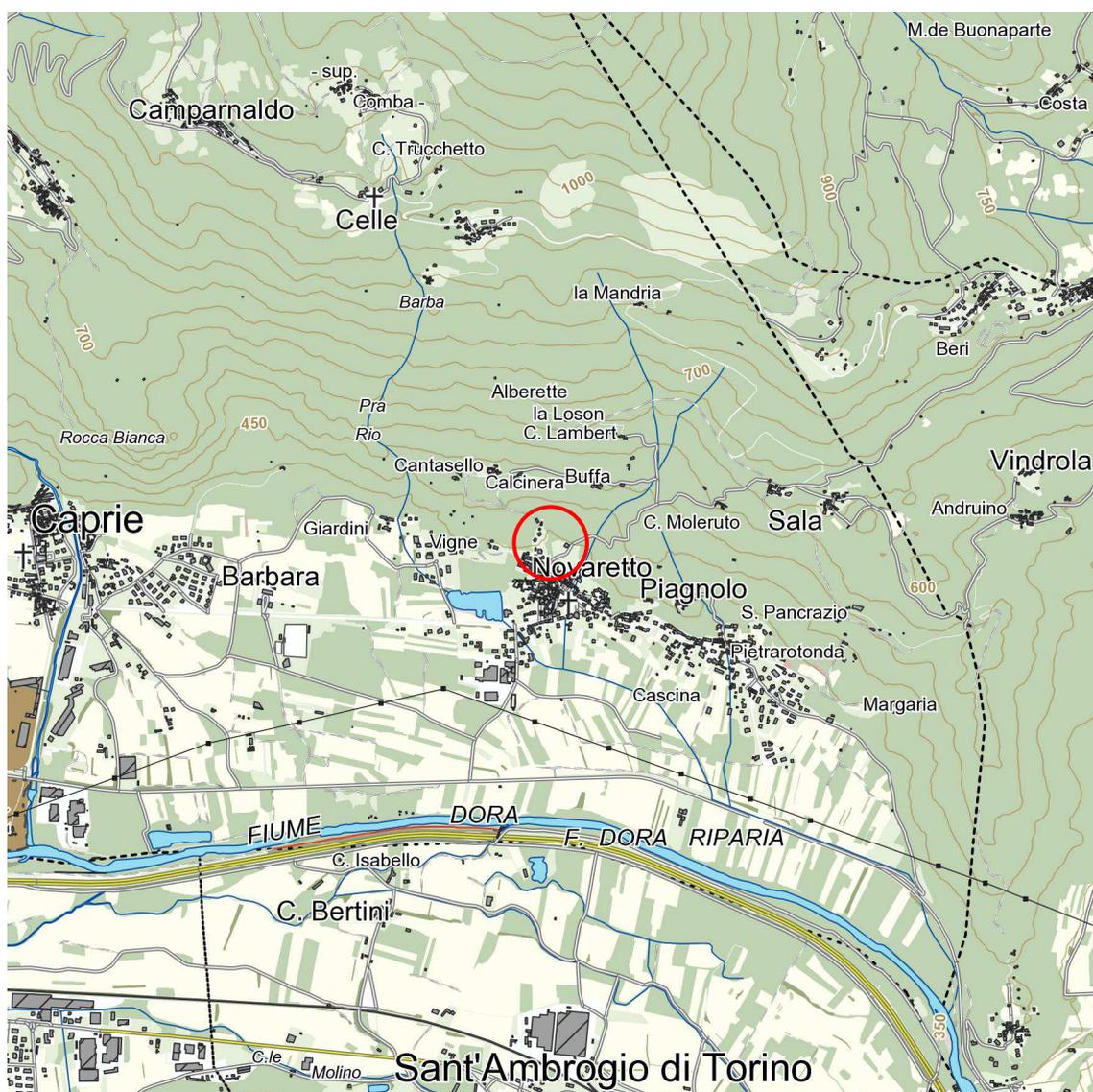


Fig.1: Carta d'inquadramento – scala 1:25.000. Il cerchio rosso indica il luogo di intervento

Il quadro geologico-morfologico

Lo stralcio cartografico allegato, tratto da un ingrandimento alla scala 1:50.000 del Foglio n°55 "Susa" della Carta Geologica d'Italia edita alla scala 1:100.000, illustra l'estensione areale dei diversi depositi affioranti nel settore in esame.

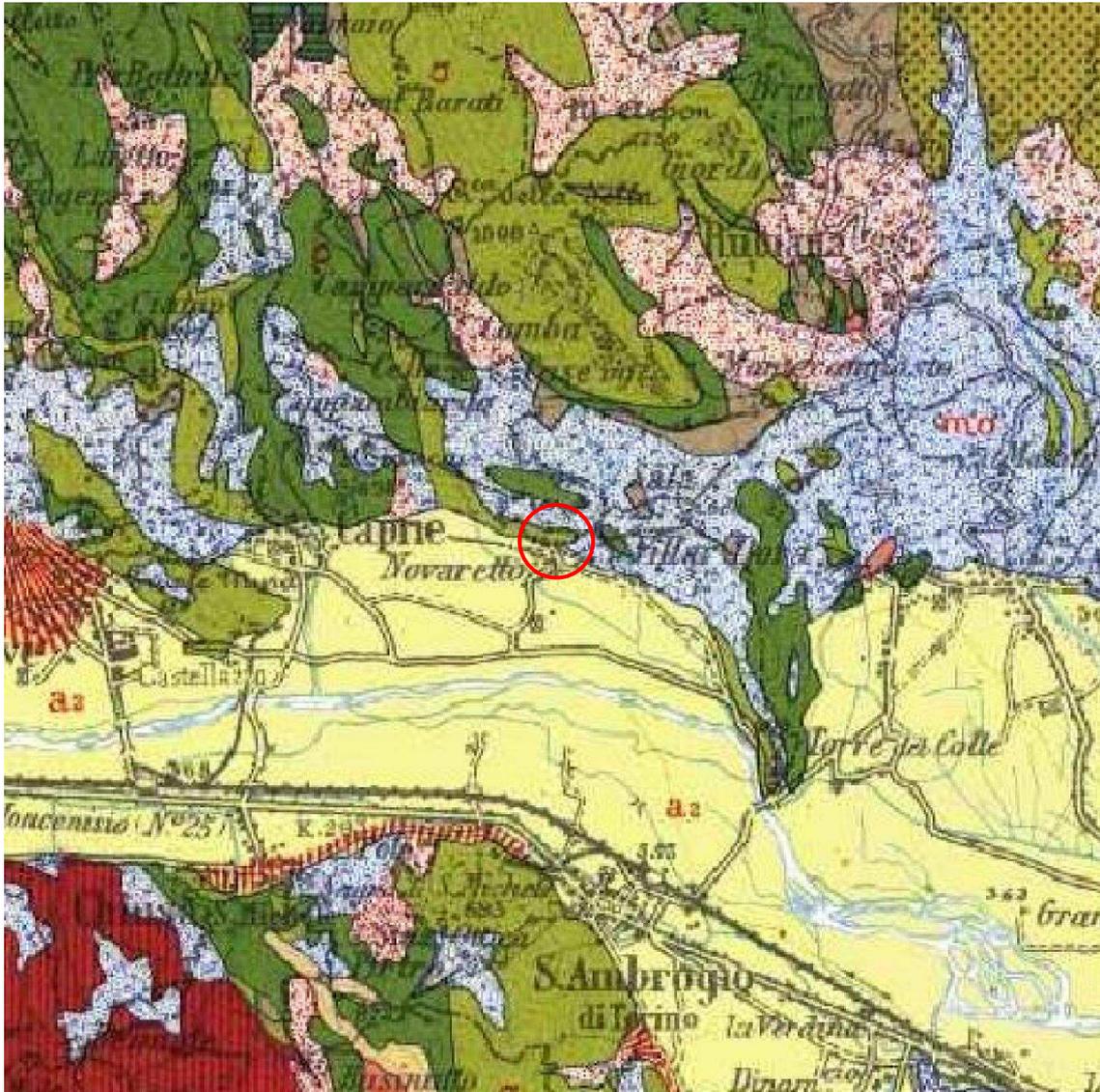


Fig.2: Carta geologica alla scala 1:50.000

Il quadro geologico regionale risulta caratterizzato, in un settore di pertinenza paleogeografica pennidica, dall'affioramento di litotipi appartenenti al "Complesso dei Calcesisti con Pietre Verdi", riconosciuto nella bibliografia recente come "Falda ofiolitica".

In carta risultano inoltre visualizzati a monte di Chiusa S. Michele, vasti affioramenti di rocce pretriassiche (Gn), appartenenti al basamento cristallino del Massiccio Dora-Maira; infine sul margine Nord-orientale dello stralcio cartografico, in alto, si possono riconoscere gli affioramenti delle peridotiti del Massiccio ultrabasico di Lanzo (λ) (puntinato nero su cromatismo verde).

Per una corretta informazione riportiamo brevemente le definizioni della legenda del Foglio n°55 "Susa" per i diversi litotipi affioranti, ricordando che è stato rilevato e stampato agli inizi del secolo e che la terminologia risente del tempo trascorso:

Complesso dei Calcescisti con Pietre Verdi

cs: Calcescisti e filladi talora con pigmento carbonioso o grafítico, spesso a cloritoide (sismondina), con banchi e lenti di calcare cristallino, e piccole intercalazioni di gneiss minuti e micascisti (marrone chiaro).

ϵ : Eufotidi; eufotidi più o meno laminate e metamorfosate in rocce prasinitiche e glaucofaniche (Gruppo del Roc Ciavrè, dintorni di Chiavrie).

ρ : Prasiniti, anfiboliti semplici e granatifere; prasiniti a struttura ocellare per lo più ricche in clorite (ovarditi) (Valli di Lanzo, Truc Mongrosso); rocce varie a glaucofane (p. p. gastaldite) spesso granatifere; eclogiti, cloromelanititi e giadeititi (verde).

σ : Serpentiniti e serpentinoscisti; cloritoscisti granatiferi (molere); granatiti, pirosseniti, epidositi con vesuviana e minerali vari, spesso localizzate nelle zone periferiche della serpentina (Piano della Mussa, Corbassera, M. Civrari, Rocca della Sella, Roc Ciavrè, ecc.) (giallo carico).

λ : Peridotiti massicce varie, con filoncini frequenti di rocce olivinicopirosseniche, alterantisi con produzione di resinite, giobertite e magnesite (Monti Curto, Arpone e Colombaro; peridotiti tegulari (Col della Roussa, Piosasco).

Massiccio Cristallino Dora-Maira

Gn: Gneiss tabulari e ghiandoni con felspati a struttura vermicolare (Coazze, sud di Giaveno, Cugno d'Alpet) G. ghiandoni porfiroidi (Borgone) e granitoidi (Vayes). Gneiss tormaliniferi tabulari e massicci (Villarfocchiardo) spesso intercalati con micascisti (contraff. Sangone-Dora).

Completano il quadro geologico generale, le **coperture quaternarie**, in gran parte di origine glaciale (mo) (puntinato azzurro), fluvioglaciale e/o fluviale (a2) (giallino); per un corretto inquadramento, ne riportiamo le distinzioni, riprese dalla legenda del Foglio n°55 "Susa", pur se risultano poco significative (e in qualche caso non corrette) alla luce di studi più recenti o di maggior dettaglio per scale diverse:

a2: Alluvioni recenti. Laghi colmati

aC: Coni di deiezione

ad: Detriti di falda (macereti, ciabei, cassere)

mo: Morene würmiane, postwürmiane e recenti.

La fascia di raccordo tra i versanti ed il fondovalle viene descritta come costituita dai conetti di deiezione (ac) (in tratteggio rosso) e dal detrito di falda (ad) (con il puntinato rosso).

Gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente

Per una analisi preliminare delle fenomenologie geomorfologiche e dissestive che interessano l'area in esame sono state analizzate le informazioni fornite dalle documentazioni geologiche allegata alla Variante di Adeguamento al PAI del P.R.G.C. del Comune di Caprie redatta dallo scrivente, con particolare attenzione alla "Carta Geomorfológica e dei dissesti" ed alla "Carta di Sintesi".

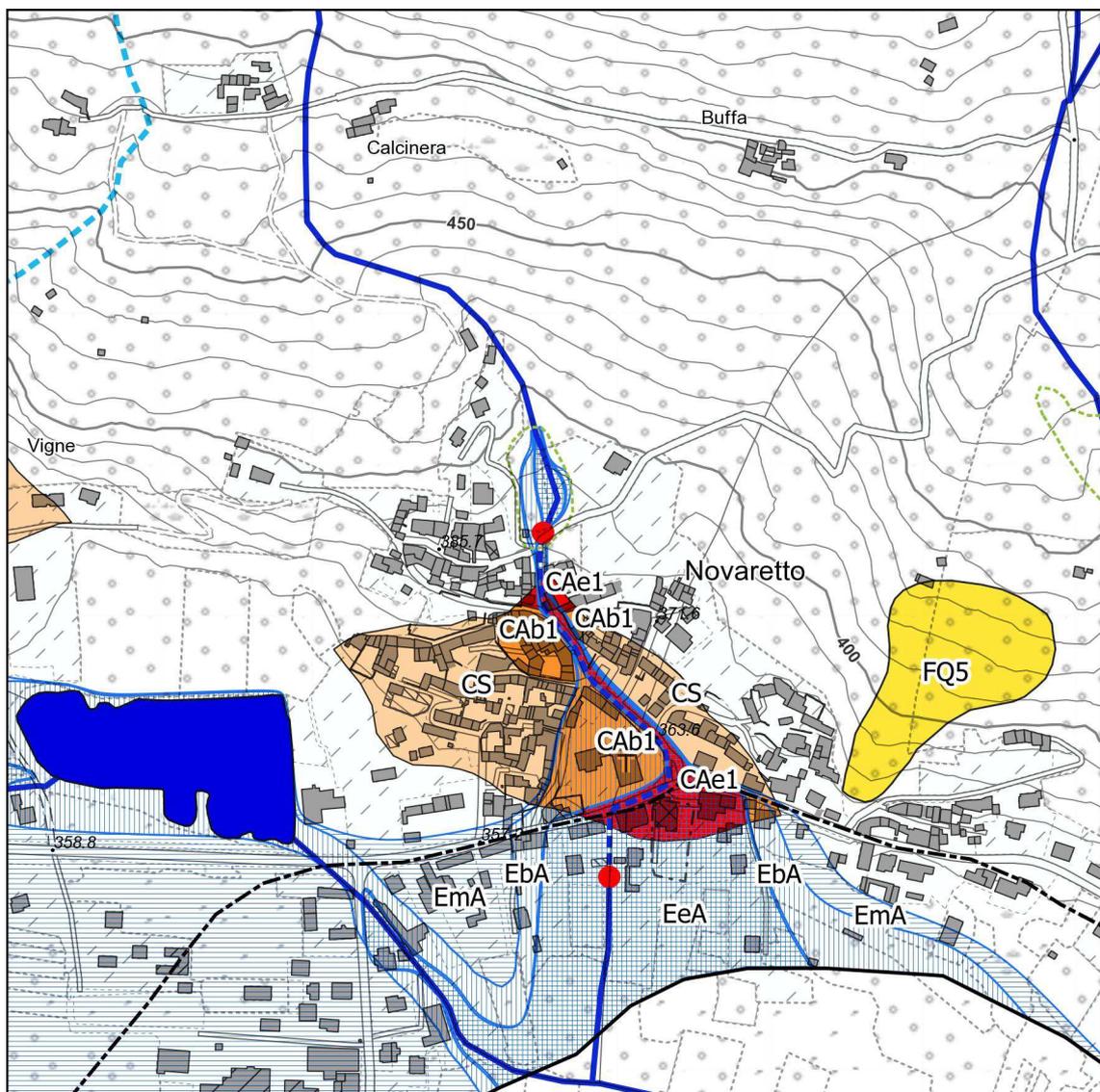


Fig.3: Stralcio della Carta Geomorfológica e dei dissesti alla scala 1:5.000

Il primo documento citato (cfr. stralcio cartografico allegato) mostra come l'intervento sia programmato per risolvere le situazioni di dissesto legato alla

dinamica torrentizia che interessano il conoide di Novaretto: l'area è indicata come EeA (Dissesto areale a pericolosità molto elevata) e EbA (dissesto areale a pericolosità elevata) e si localizza a monte di una criticità idraulica rappresentata dall'intubamento del rio a monte della frazione.

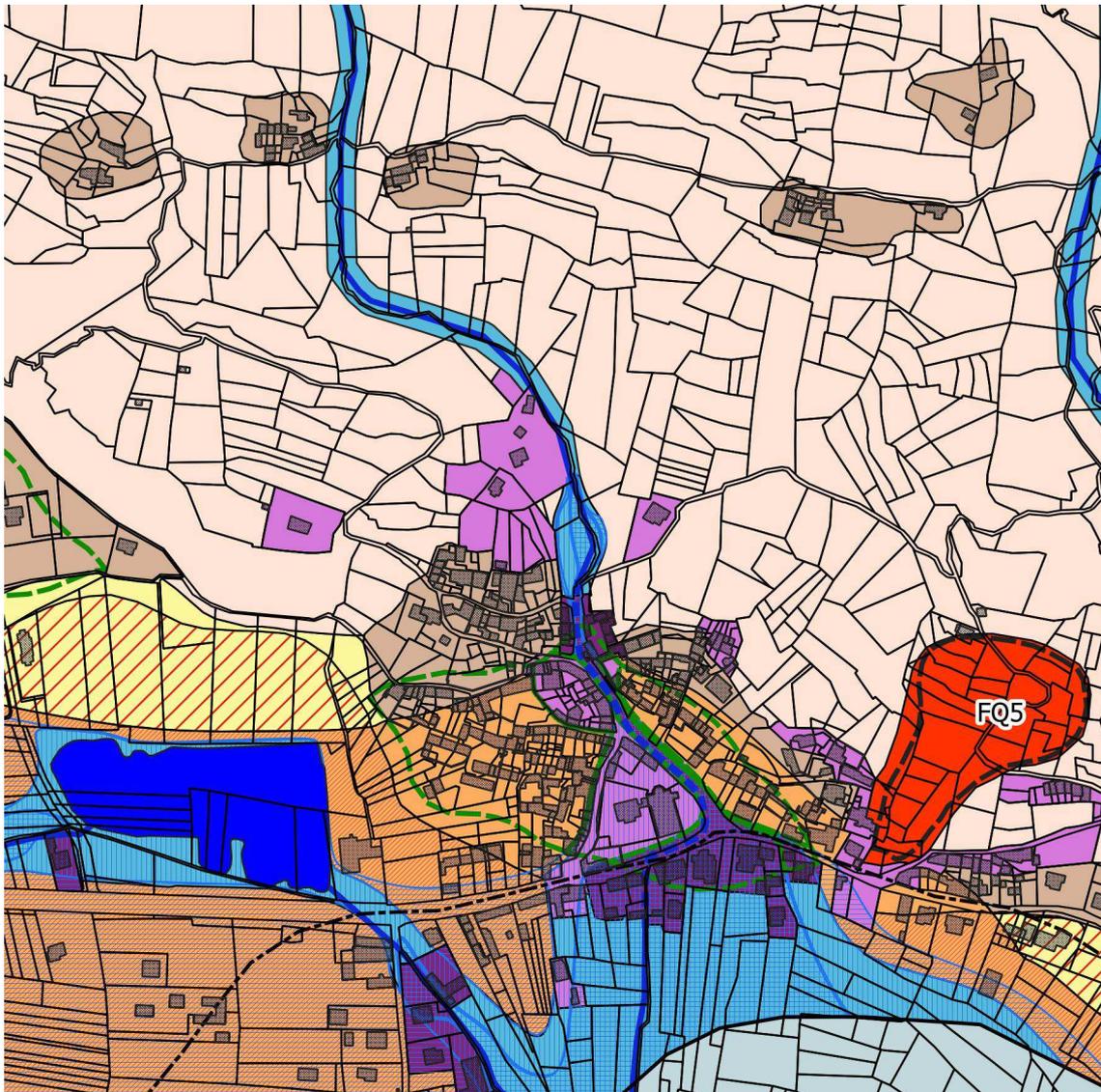


Fig.4: Stralcio della Carta di Sintesi su base catastale alla scala 1:5.000

Alla luce delle indagini condotte i settori all'interno dei quali si localizzerà l'intervento sono stati inseriti, nella Carta di Sintesi, in classe di pericolosità 3a2 (settori di competenza della dinamica fluviale) dove sono ammessi, tra gli altri, gli "interventi idraulici e di sistemazione ambientale e dei versanti e ripristino delle opere di difesa esistenti, atti a ridurre i rischi legati alla dinamica fluvio-torrentizia e alla dinamica dei versanti".

2. L'indagine di dettaglio

La caratterizzazione geomorfologica dell'area d'intervento

La caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dall'intervento

Il modello sismico del sito

L'intervento in progetto

La caratterizzazione geomorfologica dell'area d'intervento

L'area in esame si localizza nel settore centro-orientale del territorio comunale tra le quote di 390 e 380 m.s.l.m in destra idrografica del Rio Calcinera poco a monte del conoide su cui si localizza l'abitato di Novaretto ed è delimitata a sud e ad est dalla viabilità comunale.

Nel dettaglio l'area si presenta con acclività media verso sud localmente attenuata da terrazzamenti antropici in un settore di affioramento dei depositi fluvioglaciali e fluviali, caratterizzati in genere da buona permeabilità, anche se il substrato roccioso impermeabile si colloca a profondità non molto elevate.

Nella Tav.3b "Carta geomorfologica e dei dissesti" allegata alla variante di adeguamento al PAI del PRGC di Caprie, in funzione delle caratteristiche morfologiche e della posizione (in apice di conoide), è stata indicata come area di possibile deposito di materiali mobilizzati da processi torrentizi.

Infatti già allo stato attuale, la zona si presta alla funzione di deposito di eventuali colate di detrito e/o di trasporto in massa lungo il rio prima che lo stesso venga intubato per sottopassare l'abitato di Novaretto.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dagli interventi

Questo paragrafo è dedicato ad una caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni interessati dagli interventi previsti.

Alla luce della modesta rilevanza geotecnica dell'intervento la caratterizzazione è stata eseguita, come ammesso al punto 6.2.2 delle NTC 17.01.2018, sulla base di dati bibliografici relativi ad indagini eseguite su terreni analoghi a quelli in esame.

Nella zona interessata dagli interventi in progetto affiorano principalmente i depositi fluvioglaciali e/o fluviali con coperture più o meno potenti.

La stratigrafia locale può essere così schematizzata:

- terreno con scheletro eterometrico grossolano con blocchi di forma da sub arrotondata a sub angolosa, che raggiungono anche dimensioni metriche, immersi in una matrice di tipo sabbioso debolmente limoso, con grado di addensamento medio (4-5 m).
- substrato roccioso

Ai materiali di copertura, su cui insisteranno le opere in progetto è possibile attribuire i seguenti parametri:

- angolo di attrito interno $\Phi = 30^\circ-32^\circ$
- densità $\gamma = 1.6-1.8 \text{ t/m}^3$
- coesione = 0 kg/cm^2

I parametri sopra indicati sono da intendersi quali "parametri geotecnici caratteristici" definiti dalle NTC ed andranno utilizzati per le verifiche geotecniche delle opere in progetto.

Il modello sismico del sito

Il territorio comunale di Caprie ricade in zona sismica 3S come indicato dalla DGR n.6-887 del 30.12.2019 pubblicata sul B.U.R. n.4 del 23 gennaio 2020 che recepisce la nuova classificazione sismica del territorio piemontese.

I dati di disaggregazione della pericolosità sismica forniti dall'INGV per tutti i punti della griglia nazionale indicano per il sito in esame valori medi di magnitudo e distanza epicentrale relativi al sisma di riferimento pari a $M = 4,7$ e $d = 8,07$ km.

Va precisato che, fino all'aggiornamento delle procedure per la gestione e il controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, per la cui predisposizione la DGR aveva fissato un periodo di 6 mesi, continueranno a valere le disposizioni vigenti, stabilite dalla D.G.R. 21 maggio 2014, n. 65-7656 quindi, nel periodo transitorio, per tutte le procedure in ambito urbanistico-edilizio disciplinate dalla DGR 21 maggio 2014 n° 65-7656 (controlli, autorizzazioni, pareri) vale la classificazione sismica allegata alla stessa DGR del 2014.

Secondo il D.M. 17/01/2018, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale va valutato mediante analisi specifiche.

In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite dalla normativa (Tab. 3.2.II), si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s .

I valori di V_s possono essere ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono definite tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

L'approccio semplificato prevede che l'azione sismica di progetto venga stimata a partire dai parametri che seguono:

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	E Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.
CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
CLASSE D'USO COSTRUZIONE	II - 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..
VITA NOMINALE OPERA	≥ 50 anni

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 45,121373
longitudine: 7,353868
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 13344	Lat: 45,1269	Lon: 7,3265	Distanza: 2237,803
Sito 2	ID: 13345	Lat: 45,1305	Lon: 7,3971	Distanza: 3538,638
Sito 3	ID: 13567	Lat: 45,0807	Lon: 7,4023	Distanza: 5908,419
Sito 4	ID: 13566	Lat: 45,0771	Lon: 7,3316	Distanza: 5226,486

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: E
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,034 g
Fo: 2,470
Tc*: 0,201 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,043 g
Fo: 2,491
Tc*: 0,216 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,112 g
Fo: 2,480
Tc*: 0,261 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,143 g
Fo: 2,497
Tc*: 0,269 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss: 1,600
Cc: 2,180
St: 1,000
Kh: 0,011
Kv: 0,005
Amax: 0,532

Beta: 0,200
SLD:
Ss: 1,600
Cc: 2,120
St: 1,000
Kh: 0,014
Kv: 0,007
Amax: 0,680
Beta: 0,200
SLV:
Ss: 1,600
Cc: 1,970
St: 1,000
Kh: 0,043
Kv: 0,021
Amax: 1,756
Beta: 0,240
SLC:
Ss: 1,600
Cc: 1,940
St: 1,000
Kh: 0,055
Kv: 0,027
Amax: 2,242
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru

Coordinate WGS84
latitudine: 45.120413
longitudine: 7.352774

L'intervento in progetto.

Il rio Calcinera attraversa l'abitato di Novaretto in parte per mezzo di una tombinatura scatolare in c.a. avente dimensioni cm. 160x140 e per il tratto restante attraverso una tubazione in cemento armato diam. 120 cm.

Le portate smaltibili attraverso tali manufatti sono inferiori alla TR200, come evidenziato negli elaborati tecnici allegati al PRGC che indicano, per gli edifici della frazione posti lungo l'asse del rio, condizioni di pericolosità elevata.

L'intervento previsto è finalizzato al miglioramento delle condizioni di deflusso delle portate di piena del Rio Calcinera mediante la realizzazione di due bacini di laminazione per la riduzione della portata di colmo transitante tanto da renderla compatibile con la tombinatura esistente.

Si prevede inoltre di realizzare un sistema di separazione dei corpi solidi (soprattutto galleggianti) a monte del tratto tombinato per evitare che gli stessi possano provocare ostruzioni e/o intasamenti.

Lo studio dei luoghi e i calcoli idraulici eseguiti hanno portato a progettare due vasche interamente in cemento armato disposte in cascata su due livelli differenti, entrambe disposte sul lato orografico destro del corso d'acqua.

La vasca di monte occupa una superficie utile di ca. 285 m² e ha un volume di massimo invaso pari a ca. 450 m³. Il paramento in cemento armato ha un'altezza massima di ca. 2.00 metri e si trova parzialmente interrato.

La vasca di valle occupa una superficie utile di ca. 160 m² e ha un volume di massimo invaso pari a ca. 250 m³. Il paramento in cemento armato ha un'altezza massima di ca. 2.00 metri e si trova parzialmente interrato.

Non si tratta quindi di sbarramenti artificiali bensì di due serbatoi disposti in fregio al corso d'acqua. Ai sensi dell'art.1 comma 2 della L.R. n. 25 del 06.10.2003 sono pertanto esclusi dall'applicazione della predetta normativa in

quanto entrambi rientranti nella categoria di "vasche e serbatoi non costituenti fonte di rischio per gli insediamenti circostanti".

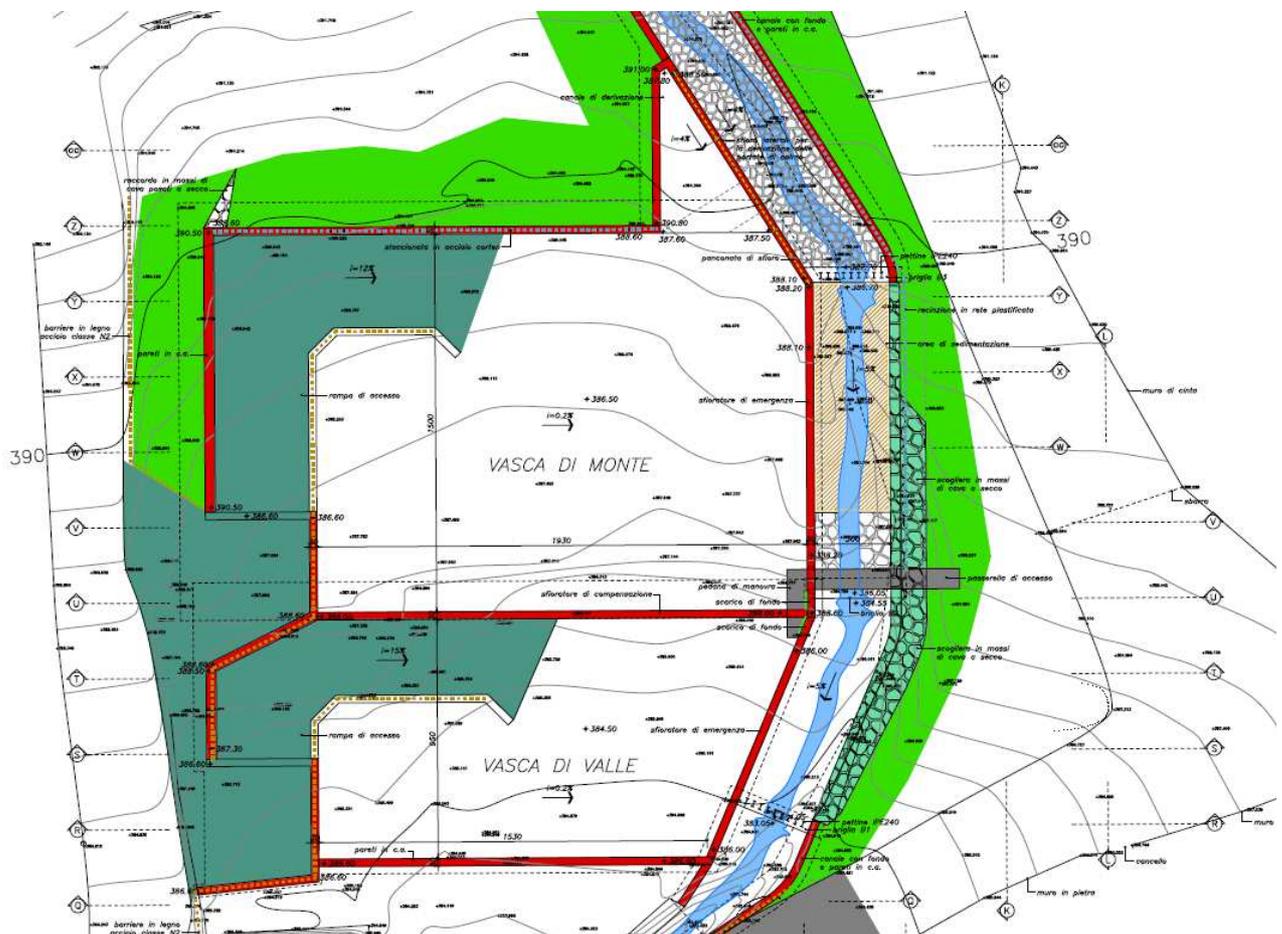


Fig.5: Stralcio non in scala della planimetria di progetto.

Quando la portata di un evento alluvionale supera un determinato valore critico si ha tracimazione in destra orografica entro apposito canale derivatore da qui all'interno della vasca di monte. Una volta che essa si è riempita inizia la tracimazione verso la vasca di valle. Una volta che anche la seconda vasca si è completamente riempita, si ha un rientro controllato nel corpo idrico mediante due sfioratori superficiali.

Lo svuotamento avviene poi in modo graduale mediante apertura di due scarichi di fondo.

Per una più approfondita descrizione degli interventi previsti si rimanda agli elaborati progettuali.

3. Le considerazioni conclusive

Le considerazioni conclusive

L'indagine geologico-tecnica è stata portata a termine con un'attenta analisi degli aspetti geologici e geomorfologici di un intorno significativo delle aree di realizzazione di un'area di laminazione nell'ambito dei lavori di sistemazione idraulica del Rio Calcinera, nel territorio comunale di Caprie.

L'analisi della tipologia e dell'ubicazione delle opere ha consentito di verificarne la fattibilità e l'efficacia rispetto alle criticità riscontrate e al quadro del dissesto locale riportato sulle cartografie geologiche allegate al PRGC vigente; gli interventi sono volti inoltre ad un miglioramento dell'equilibrio idrogeologico dell'area nel rispetto delle prescrizioni della L.R. 45/89.