



REGIONE LOMBARDIA
COMUNE DI UBIALE CLANEZZO
Via Papa Giovanni XXIII, 1, 24010 Ubiale BG

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, RELATIVA AD INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDROGEOLOGICO.
SETTORE 2 TRATTO 2A - _1 - SETTORE 2 TRATTO 2A - _2 - SETTORE 2 TRATTO 2B

CUP F93C22000160005
PROGETTO DEFINITIVO
LOTTO 2



SINPRO srl

Via dell'Artigianato, 20

30030 Vigonovo (VE)

info@sinprosr.com

Tel: 049/9801745

UNI EN ISO 14001:2015
UNI EN ISO 9001:2015
UNI CEI 11352:2014
UNI ISO 45001:2018



Progettisti:

Ing. Patrizio Glisoni

Ordine degli Ingegneri di Venezia n. 2983

EGE_0065 del 16/05/2016 Certificato con Kiwa Cermet

Ing. Mauro Bertazzon

Ordine degli Ingegneri di Padova n. 2416



C

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE -
LOTTO 2

Sindaco:	Ersilio Gotti	Data progetto	15/06/2023
RUP:	Matteo Carminati	Rev n./data	
Commessa:	202212157		

Nome file:	C_Studio fattibilità ambientale_I2.docx	Controllato da:	Ing. Mauro Bertazzon
Redatto da:	SINPRO SRL.	Approvato da:	Ing. Patrizio Glisoni

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo documento con divieto di riprodurlo o di renderlo noto a terzi senza la nostra autorizzazione

INDICE

1. PREMESSA	4
2. OGGETTO	5
3. COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON LE PRESCRIZIONI	5
3.1 INQUADRAMENTO GENERALE	5
3.2 COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE	8
<i>P.GT. – Piano del Governo del Territorio</i>	<i>9</i>
<i>STUDIO GEOLOGICO A SUPPORTO DEL PGT</i>	<i>12</i>
<i>P.T.C.P. – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale</i>	<i>15</i>
<i>P.T.R.C. – Piano Territoriale Regionale di Coordinamento</i>	<i>16</i>
<i>COMUNITA' MONTANA VALLE BREMBANA</i>	<i>17</i>
4. SCELTE PROGETTUALI.....	18
5. ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	18
6. ILLUSTRAZIONE DELLE RAGIONI DELLE SOLUZIONI SCELTE E POSSIBILI ALTERNATIVE	19
7. DETERMINAZIONE DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE ED EVENTUALI INTERVENTI DI RIPRISTINO	19
7.1 EMISSIONI ACUSTICHE.....	20
7.2 VIBRAZIONI.....	20
7.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	20
7.4 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IDRICO	20
7.5 INTERAZIONI DI SUOLO E SOTTOSUOLO	21
8. MINIMIZZAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE	21
9. MISURE DI COMPENSAZIONE.....	21
10. NORME DI TUTELA AMBIENTALE	21

1. PREMESSA

Lo studio di fattibilità, di seguito redatto, ha lo scopo di individuare le eventuali criticità del territorio in cui risulta localizzato il progetto, nonché quali criticità derivanti dall'interazione tra l'assetto costruito previsto dall'intervento progettuale ed il contesto ambientale di riferimento, valutato in rapporto ai differenti sottosistemi ambientali di ordine biofisico, microclimatico ed antropico.

Con lo studio di fattibilità ambientale è possibile pertanto contenere il rischio del verificarsi di situazioni negative e predisporre soluzioni e strategie correttive e/o alternative ad eventuali soluzioni urbanistiche, architettoniche, tecniche e tecnologiche che dovessero presentare problematiche di scarsa compatibilità ambientale. Ai fini dell'elaborazione del presente studio si fa riferimento a quanto espresso all'articolo 27 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010, tenendo conto anche dell'articolo 20 del medesimo D.P.R. per le analisi per le analisi ambientali e paesaggistiche.

Pertanto lo studio si pone come obiettivo quello di *“analizzare e determinare le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, ed a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale avuto riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate. Esso contiene tutte le informazioni necessarie al rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni in materia ambientale”*.

Di seguito vengono analizzati illustrati gli interventi e i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, i materiali previsti da progetto, i criteri che hanno determinato le scelte progettuali e le modalità di esecuzione delle stesse relative ai lavori individuati come lotto 2 in relazione allo spazio in cui si inserisce.

2. OGGETTO

Oggetto d'intervento è la messa in sicurezza della sponda destra idrografica della bassa val Brembana (lotto 2), sopra la strada provinciale n. 23 (via Europa), fra gli abitati di Ubiale e Clanezzo, partendo dalla prossimità del cimitero di Clanezzo fino all'incrocio con Via Bondo.

3. COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON LE PRESCRIZIONI

3.1 Inquadramento generale

Il Comune di Ubiale Clanezzo si trova all'imbocco della Val Brembana ed è composto dai due borghi di Ubiale e Clanezzo e dista a circa 16 km da Bergamo. Il territorio comunale confina con i Comuni di Almenno San Salvatore, Capizzone, Sedrina, Stozza, Val Brembilla, Villa d'Almè.

Il Comune ha un'estensione di circa 7,3 km², di forma allungata ha un andamento collinare/montano con un'altitudine massima di circa 336 m.s.l.m., la popolazione conta circa 1.362 abitanti.

La posizione, che colloca i due borghi in una zona in cui si verifica la confluenza tra le valli Brembilla, Imagna e Brembana, ha creato i presupposti per insediamenti umani fin dalla preistoria. Risalgono infatti al paleolitico superiore (databili attorno al X millennio a.C.), alcuni reperti archeologici riconducibili ad abitanti che si ritiene appartenessero ad insediamenti numericamente rilevanti e con una buona organizzazione, rinvenuti in località Piane o nelle grotte di Costa Cavallina, o in quelle denominate Bùs dei Cornei e Bùs di Laür. A livello idrografico il corso d'acqua principale che attraversa il territorio è il fiume Brembo, e diversi corsi minori che durante la stagione invernale risultano secchi.

L'area di intervento è il versante che affaccia sulla strada provinciale n.23, infrastruttura principale che unisce il territorio con i centri abitati circostanti. A livello naturalistico nell'area di progetto troviamo la grotta di Costa Cavallina e il Rio Cavallina. In particolare il lotto 2 oggetto di questo studio riguarda il pendio intercettato dal tratto settentrionale. (Si riporta di seguito la divisione dei lotti per una maggiore comprensione).



Divisione dei lotti

Dati anagrafici dell'edificio	Nome:	tratto di SP 13- Via Europa e via Bondo tra il cimitero di Clanezzo e l'incrocio con via Bondo
	Comune:	Ubiale Clanezzo
	Uso del suolo PGT	Sistema naturale e a verde: boschi
	Contesto territoriale	Contesto boschivo di elevato valore naturalistico



Estratto ortofoto con individuazione dell'area di intervento totale



Estratto ortofoto con individuazione dell'area di intervento del Lotto 2



Estratto catastale con individuazione dell'ambito di intervento

3.2 COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE

La presente sezione illustra il rapporto esistente tra il progetto e il complesso degli strumenti urbanistici nei quali è inquadrabile il progetto stesso. Lo scopo della ricerca è quello di mettere in evidenza i rapporti di coerenza dell'intervento con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti urbanistici ed inoltre quello di verificare la conformità del progetto con le norme ambientali e paesaggistiche.

L'analisi puntuale del sistema vincolistico delle aree interessate dagli interventi è stata condotta sulla base degli strumenti urbanistici comunali vigenti oltreché agli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale di livello superiore.

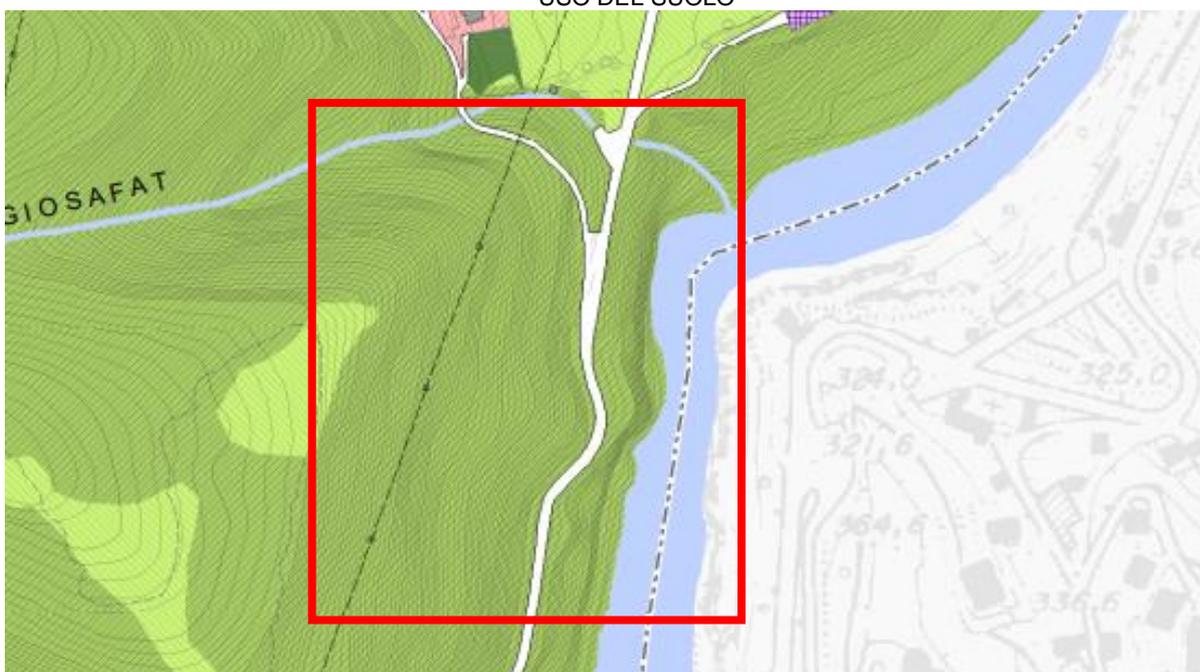
P.GT. – Piano del Governo del Territorio

L'area oggetto di intervento è un tratto di superficie a bosco lungo la SP23 per circa 300 m con area di 3.800 mq, in particolare trattasi di “contesti boscati di elevato valore naturalistico” e “*contesti di relazione con i corsi d'acqua di elevato valore naturalistico e paesistico ambientale*” secondo la tav.10B-tavola delle previsioni di piano.

Per quanto riguarda l'aspetto vincolistico l'area risulta interessata da diversi vincoli:

- Paesaggistici: D.lgs 42/2004 art. 142 lettera c) corsi d'acqua e lettera g) boschi e foreste
- Vincolo idrogeologico
- Classe IV di fattibilità geologica (L.R. 41/97 – D.g.r. 6645/01)

USO DEL SUOLO



Estratto PGT – tav.5 Uso del suolo

USO DEL SUOLO

INSEDIAMENTI

	insediamenti di interesse storico ambientale da salvaguardare
	edifici di interesse storico-architettonico
	insediamenti residenziali recenti
	"porto" di Clanezzo
	insediamenti ad uso industriale e artigianale
	ambiti estrattivi
	insediamenti ad uso ricettivo - turistico
	giardini privati e orti urbani

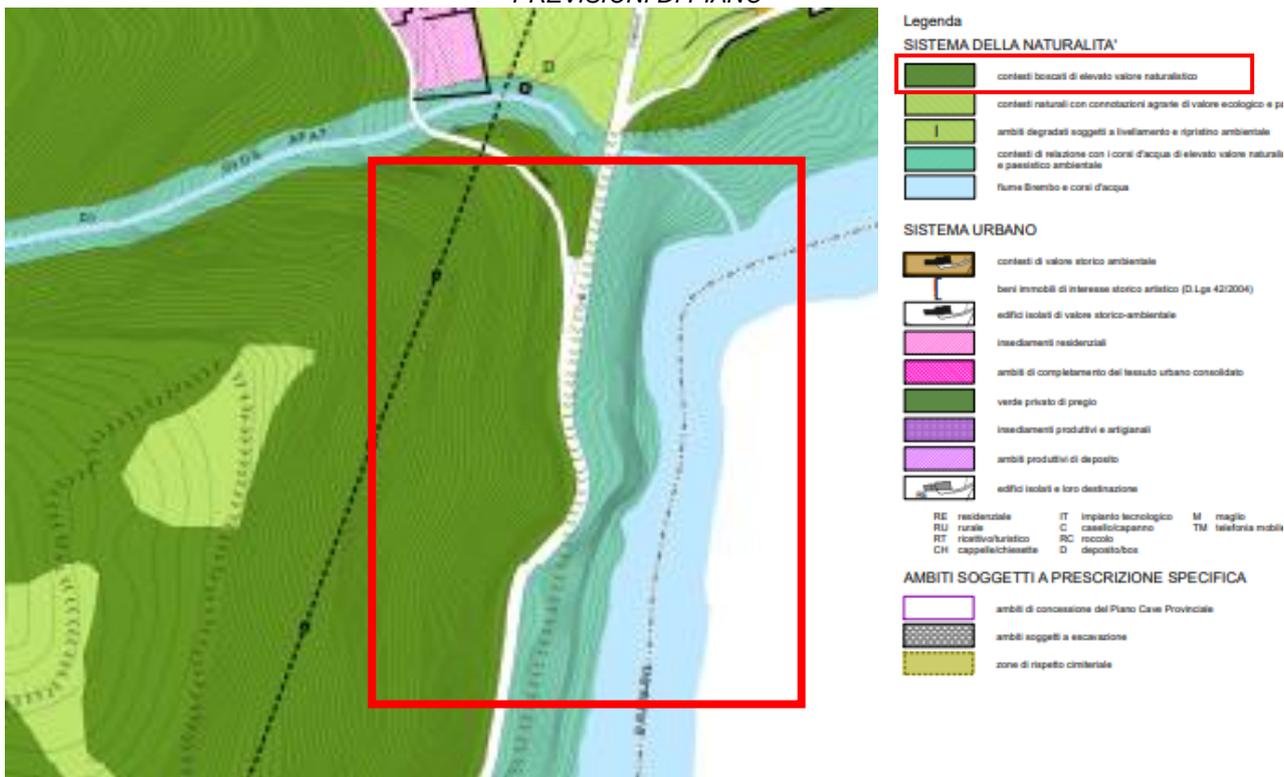
SERVIZI PUBBLICI O AD USO PUBBLICO

	istruzione
	attrezzature di interesse comune
	verde pubblico attrezzato e sportivo
	parcheggi
	attrezzature tecnologiche
	edifici di interesse pubblico

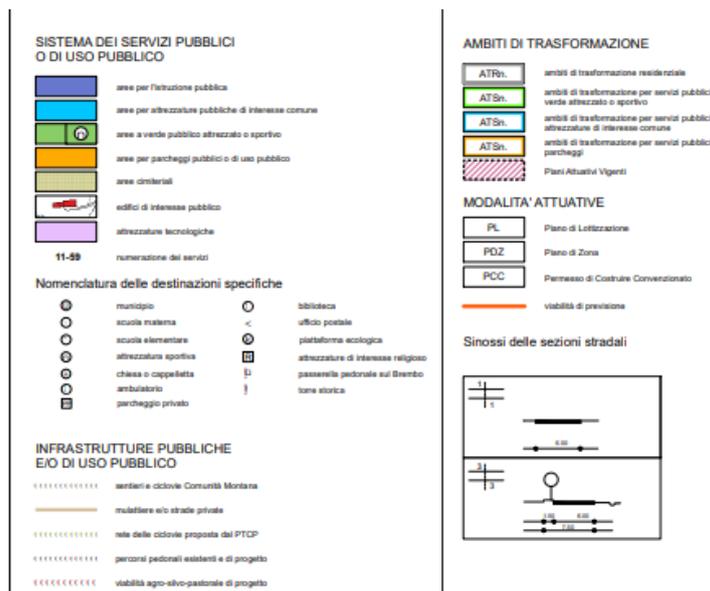
SISTEMA NATURALE E A VERDE

	boschi
	prati e pascoli
	emergenze geomorfologiche
	corsi d'acqua

PREVISIONI DI PIANO



Estratto PGT – tav.10B Previsioni di Piano



ESTRATTO NORME TECNICHE

Art. 29 – Contesti boscati di elevato valore naturalistico

Il PGT individua, con apposito segno grafico, gli ambiti boscati nei quali vi è l'obbligo di conservazione dello stato dei luoghi, dell'impianto vegetazionale e culturale, e di valorizzazione degli elementi di interesse ambientale e naturalistico presenti.

Anche se non espressamente indicato graficamente nel PGT, lungo i corsi d'acqua naturali e artificiali qualsiasi manufatto deve essere arretrato di 10,00 mt. da ciascuna sponda, fatti salvi i vincoli di salvaguardia di legge.

Su tali aree è vietata ogni nuova costruzione salvo quelle strettamente necessarie per la vigilanza, la manutenzione dei luoghi, con esclusione della residenza

Ogni intervento, se compatibile, dovrà essere sottoposto al parere della Commissione del Paesaggio.

Per gli edifici esistenti sono confermate le destinazioni esistenti con l'ammissione dei soli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

E' altresì vietata l'apertura di cave e l'esecuzione di scavi, riporti e livellamenti, l'apertura di nuove strade, la chiusura di sentieri e percorsi pedonali esistenti.

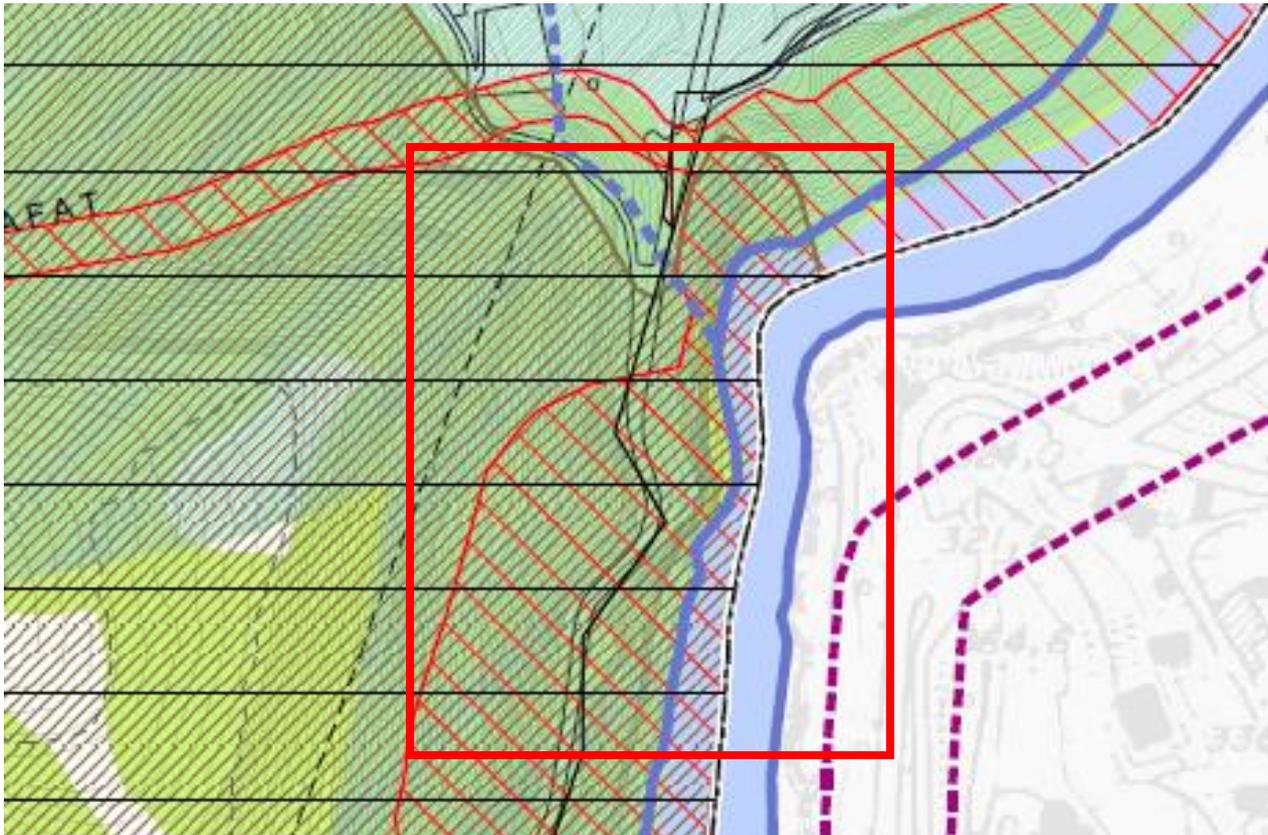
È ammessa la formazione di percorsi ciclopedonali, nuovi impianti arborei, e l'attraversamento di esse con le reti tecnologiche.

Art. 31 - Contesti di relazione con i corsi d'acqua di elevato valore naturalistico e paesistico ambientale.

Il PGT individua, con apposito segno grafico e le fasce riparali di pertinenza dei corsi d'acqua, nei quali vi è l'obbligo di conservazione dello stato dei luoghi, dell'impianto vegetazionale e culturale e di valorizzazione degli elementi di interesse ambientale e naturalistico presenti. Le fasce riparali di pertinenza dei corsi d'acqua, sono destinate alla riqualificazione paesistica ambientale mediante opere di riassetto comprendenti l'eliminazione dei manufatti esistenti in contrasto con l'ambiente. Anche se non espressamente indicato graficamente nel PGT, lungo i corsi d'acqua naturali e artificiali qualsiasi manufatto deve essere arretrato di 10,00 mt. da ciascuna sponda, fatti salvi i vincoli di salvaguardia di legge. Su tali aree è vietata ogni nuova costruzione salvo quelle strettamente necessarie per la vigilanza. Per gli edifici esistenti sono confermate le destinazioni esistenti con l'ammissione dei

soli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. È altresì vietata l'apertura di cave e l'esecuzione di scavi, riporti e livellamenti, l'apertura di nuove strade, la chiusura di sentieri e percorsi pedonali esistenti. È ammessa la formazione di percorsi ciclopedonali, nuovi impianti arborei, la rotazione e il rinnovo delle colture e l'attraversamento di esse con le reti tecnologiche.

VINCOLI E TUTELE



Estratto PGT – TAV.9 Vincoli e tutele ambientali sovraordinati

VINCOLI AMMINISTRATIVI VIGENTI

VINCOLI DI LEGGE

- [beni immobili d'interesse storico e artistico (D.Lgs. 42/2004)
- [corsi d'acqua (D.Lgs. n.42/2004 art.142)
- [boschi e foreste (D.Lgs. n.42/2004 art.142)
- [vincolo idrogeologico
- [classe IV di fattibilità geologica (L.R. 41/97- D.g.r. 6645/01)

- [Vincoli L.183/89 fasce PAI - FASCIA A
- [Vincoli 183/89 fasce PAI - FASCIA C
- [zona di tutela assoluta delle sorgenti
- [zona di protezione delle sorgenti
- [perimetro centro abitato ai sensi del D. Lgs. 30.04.1992 nr. 285 e del D.P.R. 16.12.1992 nr. 495
- [zone di rispetto cimiteriale

ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE

- [elementi di primo livello
- [elementi di secondo livello
- [corridoi regionali primari ad alta antropizzazione

VINCOLI INTRODOTTI DAL PTCP

- [aree di elevata naturalità di cui all'art.17 del PTCP
- [perimetro ambiti soggetti al Piano Cave vigente
- [fascia di rispetto stradale
- [nuclei storici

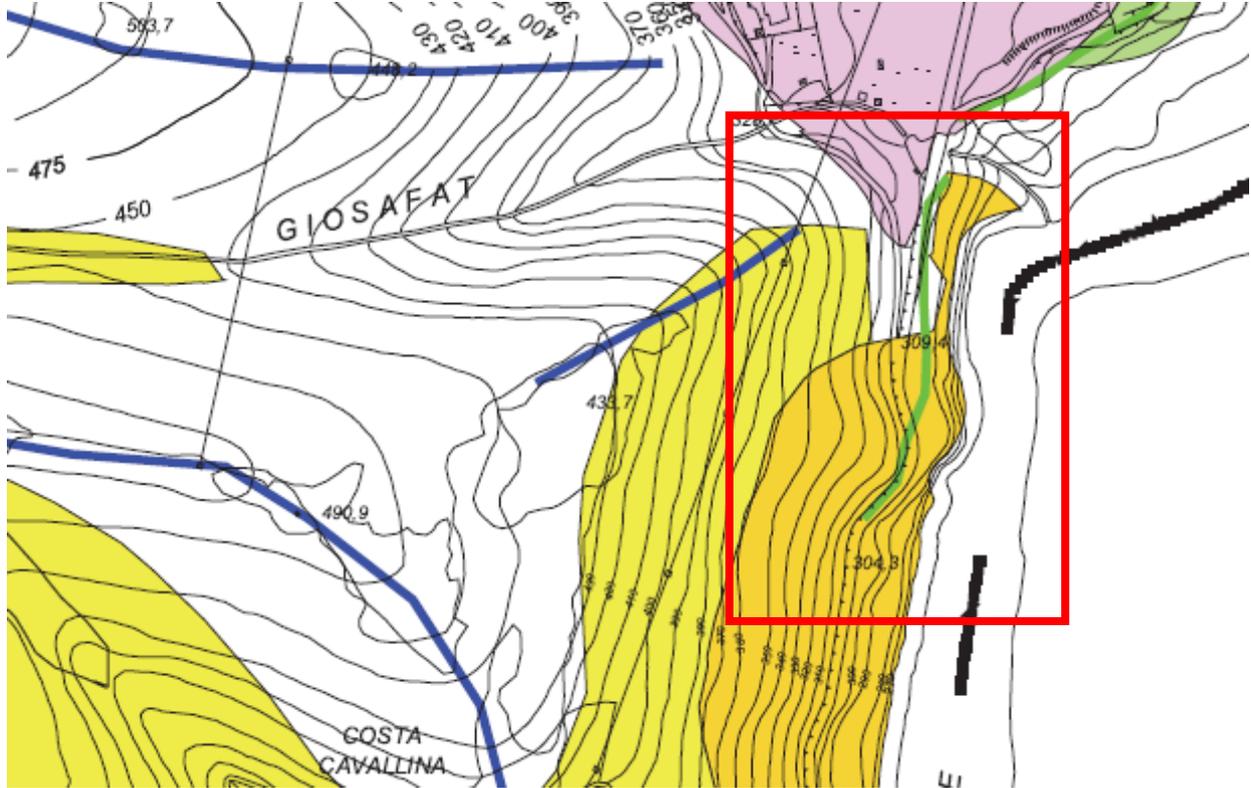
ELEMENTI REPERTORIATI DAL PTCP

- [presenze archeologiche areali
-) presenze archeologiche puntuali: siti (insediamento, grotta, struttura etc)
- T presenze archeologiche puntuali: necropoli e tombe
- I chiesa, parrocchiale
- O nucleo rurale a carattere permanente, malga, cascina
- N mulino
- I roccolo
- U ponti e manufatti connessi alla regimentazione delle acque
- U manufatti connessi alla viabilità

STUDIO GEOLOGICO A SUPPORTO DEL PGT

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Da punto di vista della pericolosità sismica del Comune di Ubiale Clanezzo l'area oggetto d'intervento ricade dentro ad aree soggette a scenari di tipo Z1b (*Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti*) e Z1c (*Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana*). Un piccolo tratto a nord rientra in scenari Z4b (*Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre*)



Estratto PGT – TAV.1 Carta della Pericolosità sismica locale

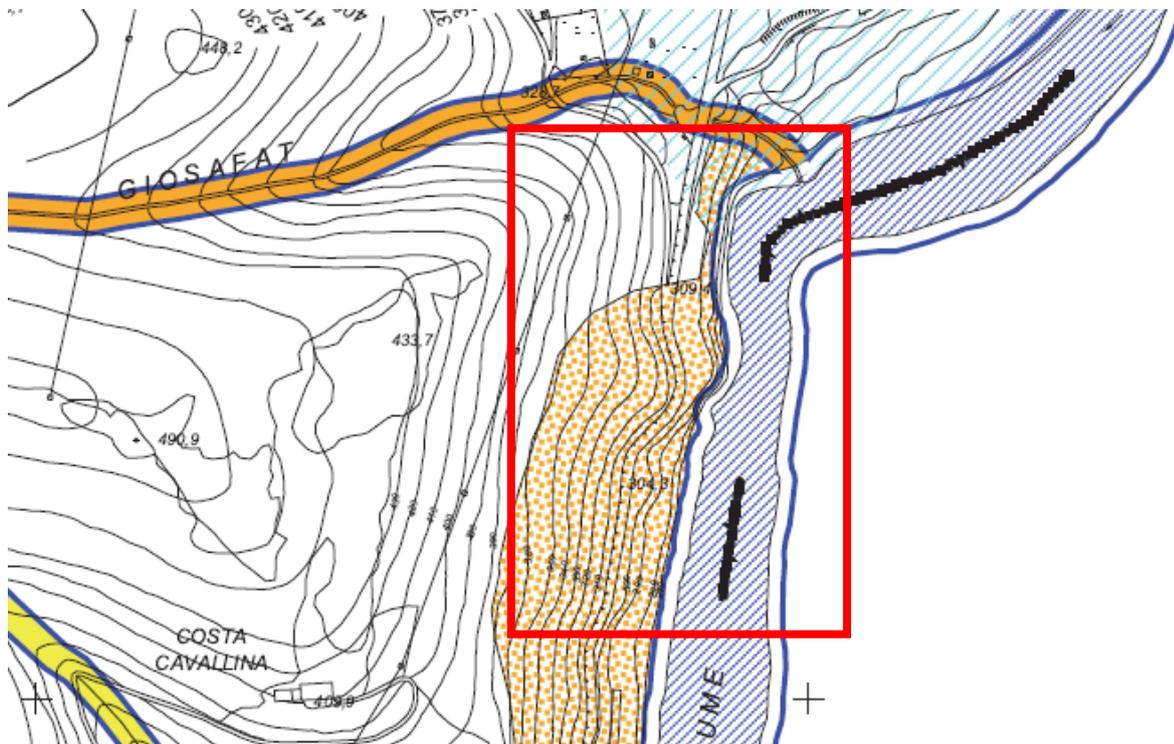
Legenda

Scenari di pericolosità sismica locale

- | | | |
|---|-----|--|
| | Z1b | <i>Da assoggettare a procedura di 3° Livello in fase di progettazione</i> |
| | Z1c | |
| | Z2 | |
| <hr/> | | |
| | Z3a | <i>Da assoggettare a procedura di 2° livello, in fase di pianificazione, solo per gli edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. 19904/03)</i> |
| | Z3b | |
| | Z4a | |
| | Z4b | |

CARTA DEI VINCOLI

Da punto di vista dei vincoli rispetto al contesto geologico e la stabilità dei versanti l'area oggetto d'intervento ricade in parte all'interno di una "Area di frana quiescente (Fq)".



Estratto PGT – TAV.2 Carta dei vincoli

Idrogeologia

- Zona di tutela assoluta delle sorgenti
- Zona di protezione delle sorgenti

Vincoli di polizia idraulica

- Fasce di rispetto

Fasce PAI

- Fascia A
- Fascia C

Quadro del dissesto PAI

Pericolosità Idraulica

- Area a pericolosità molto elevata (Ee)
- Area a pericolosità elevata (Eb)
- Area a pericolosità media o moderata (Em)

Stabilità dei Versanti

- Area di frana quiescente (Fq)
- Area di frana stabilizzata (Fs)
- Ambito di cava ATEc6

NORME DI ATTUAZIONE

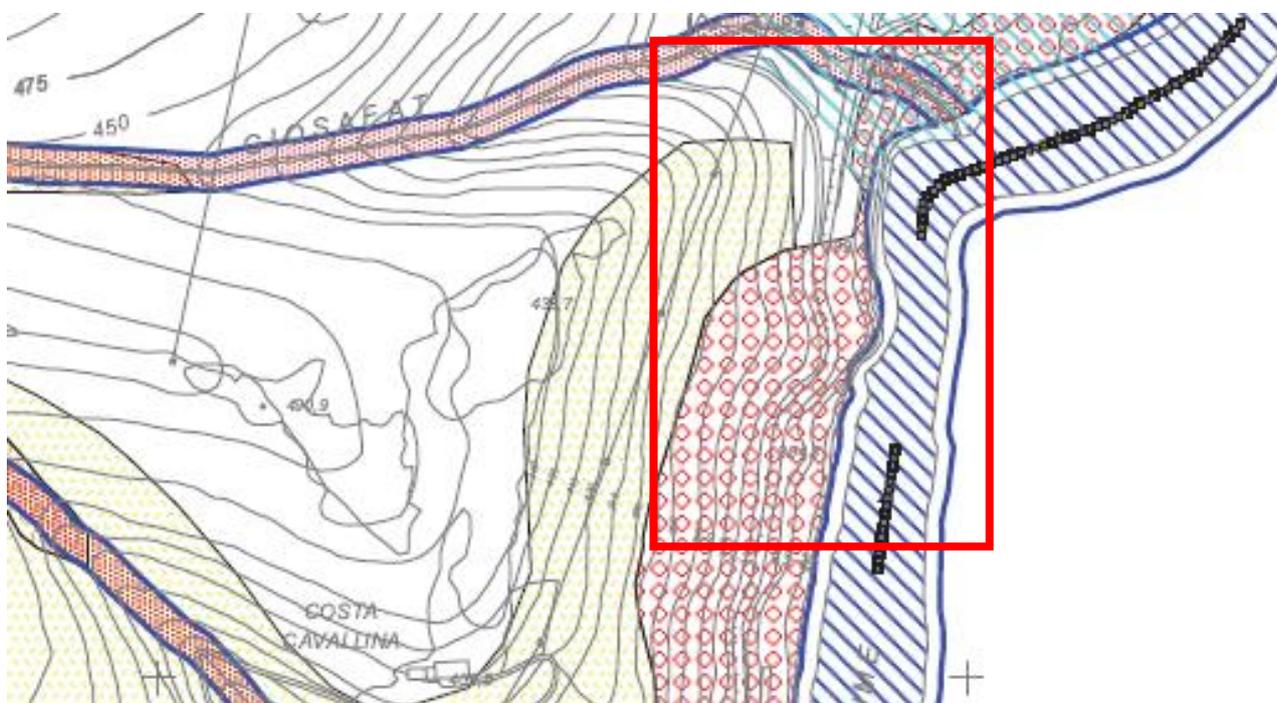
7.3 [...]

3. Nelle aree Fq, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:
 - o gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
 - o gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
 - o gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive;

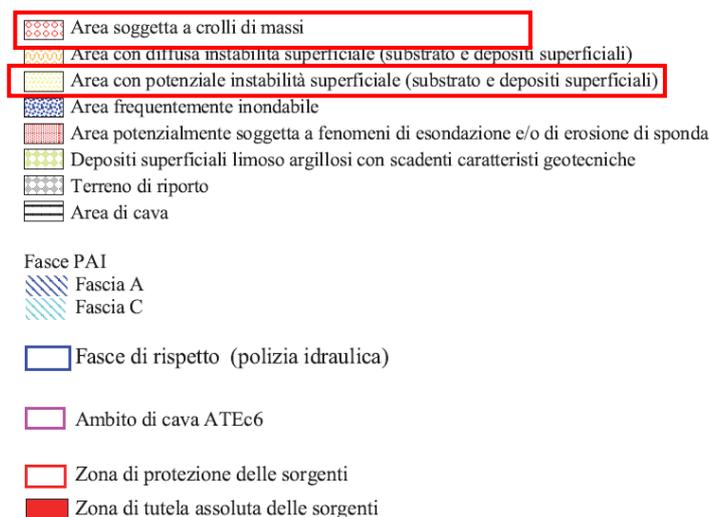
- o la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo

CARTA DI SINTESI

Nella carta di sintesi del PGT l'area oggetto d'intervento in "Area soggetta a crolli di massi" nella parte inferiore mentre nella parte superiore è presente una fascia caratterizzata da "Aree con potenziale instabilità superficiale (substrato e depositi superficiali)".

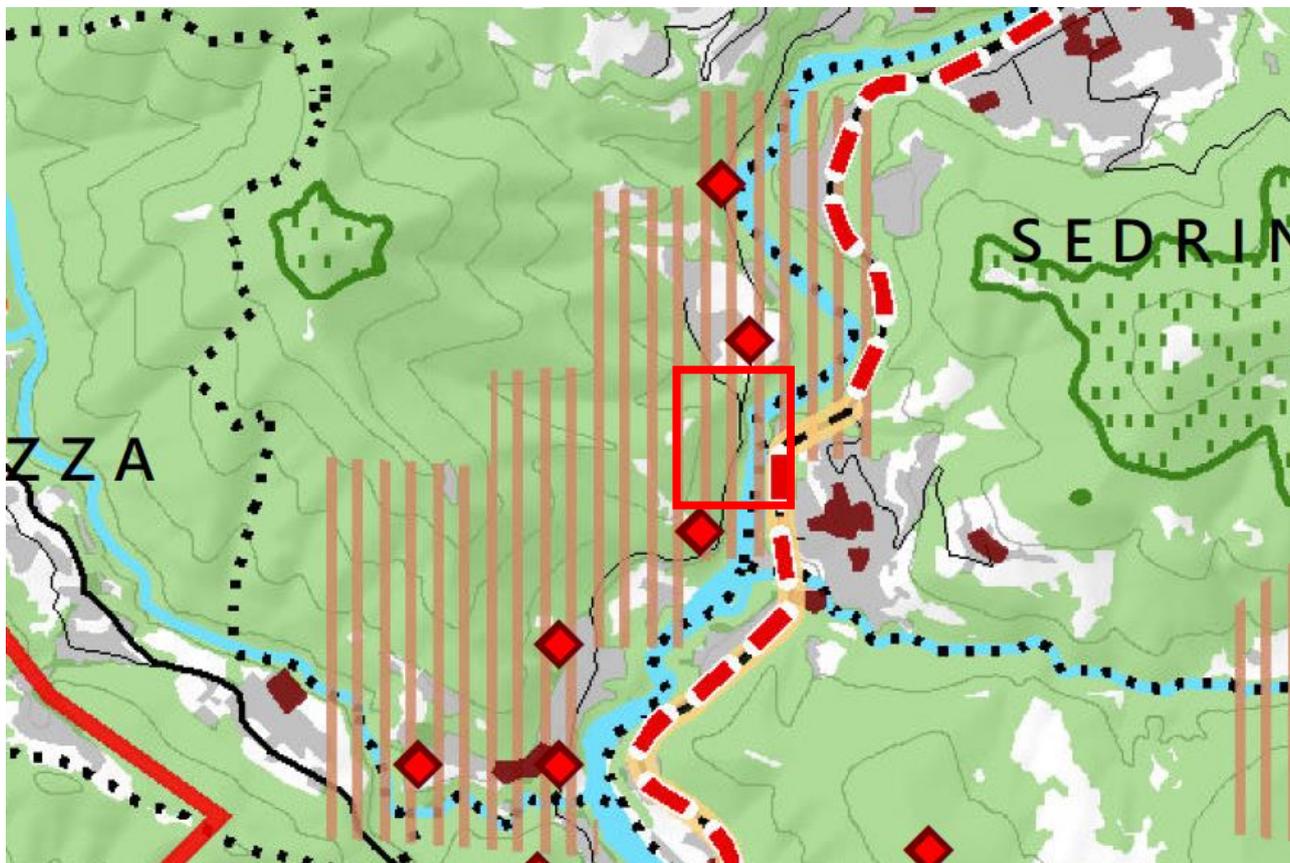


Estratto PGT – TAV.3 Carta di sintesi



P.T.C.P. – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Analizzando i documenti del PTCP, e in particolar modo la tavola relativa agli Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica l'area di intervento si sviluppa in un contesto montano con rilevanza regionale della Montagna (TAV B PPR).



PTCP - Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesistica

ALTRI ELEMENTI DI RILIEVO PAESAGGISTICO (RP titolo 13)

Perimetro delle aree di notevole interesse pubblico [D.Lgs.42/04 - art. 136 lett. c, d]

Ambiti di rilevanza regionale (RP art. 51)

Della montagna [Tav. B PPR]

Della pianura [Tav. B PPR]

UNITA' TIPOLOGICHE DI PAESAGGIO (fonte PPR)

FASCIA ALPINA

Paesaggi delle valli e dei versanti

Paesaggio delle energie di rilievo

FASCIA PREALPINA

Paesaggi dei laghi insubrici

Paesaggi della montagna e delle dorsali

Paesaggi delle valli prealpine

FASCIA COLLINARE

Paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche

Paesaggi delle colline pedemontane e della collina banina

FASCIA ALTA PIANURA

Paesaggi delle valli fluviali scavate

Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta

FASCIA BASSA PIANURA

Paesaggi delle fasce fluviali

Paesaggi della pianura cerealicola

P.T.R.C. – Piano Territoriale Regionale di Coordinamento

Il PTRC della Regione Lombardia è disponibile anche in versione WebGis al link:
<https://www.cartografia.servizirl.it/interrogaterritorio/>.

All'interno del PTRC si evince che l'area nella quale verrà realizzato il progetto ricade all'interno di:

- Aree rispetto corsi d'acqua tutelate;
- Territori coperti da foreste e da boschi.

Confermando quello già segnalato a livello locale.



PTRC – Vincoli paesaggistici

Alvei fluviali tutelati



Aree rispetto corsi d'acqua tutelati



Territori contermini a i laghi



Parchi nazionali e regionali



Riserve nazionali e regionali



Terreni alpini e appenninici

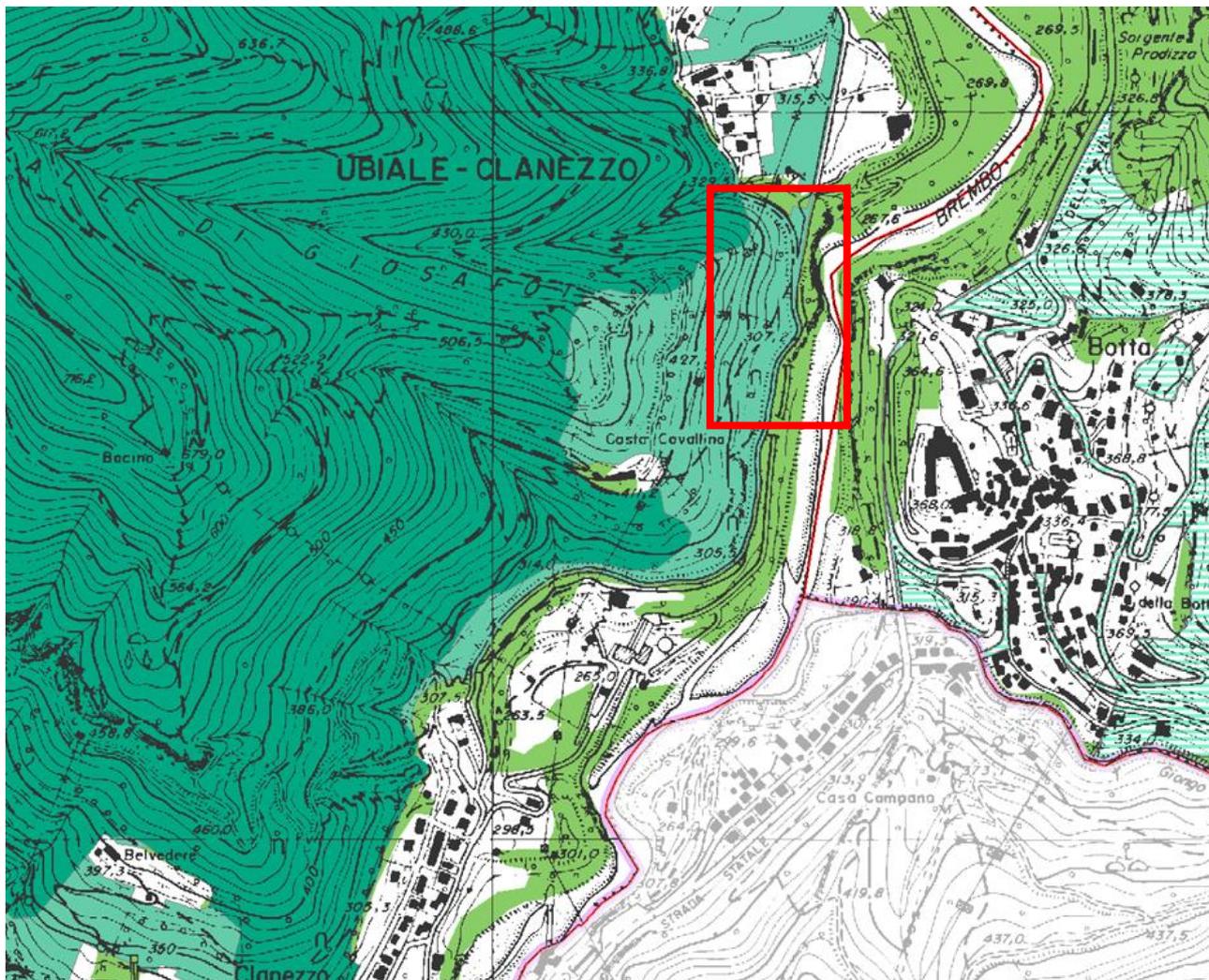


Territori coperti da foreste e da boschi



COMUNITA' MONTANA VALLE BREMBANA

Nel Piano di Indirizzo Forestale della Valle Brembana Inferiore l'area oggetto di intervento ricade in aree identificate come "Paesaggio montano antropizzato con insediamenti sparsi" e "Altre aree boscate". Pertanto ai sensi della L.R. 31/2008 e del Piano di Indirizzo Forestale della Valle Brembana si procede con la redazione della *Relazione Forestale*.



Estratto TAV 11C - Ambiti boscati costituenti gli elementi di rilevanza paesistica di livello locale

Paesaggio della naturalità

 Contesti di elevato valore naturalistico e paesistico (art. 54)

 Versanti boscati (art. 57)

Paesaggio agrario e delle aree coltivate

 Paesaggio montano debolmente antropizzato (art. 58)

 Paesaggio montano antropizzato con insediamenti sparsi (art. 58)

 Versanti delle zone collinari e pedemontane (art. 59)

 Altre aree boscate

 Confine comunale

 Territorio interessato dal PIF

4. SCELTE PROGETTUALI

Per una più precisa individuazione e quantificazione delle opere si rimanda agli elaborati “B_relazioni specialistiche” e “D_Elaborati grafici”.

5. ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

I possibili impatti che le opere sopra descritte potrebbero generare sulle principali matrici ambientali sono di seguito descritti.

Aria: emissioni sotto forma di gas di scarico generato dai mezzi impiegati nelle fasi di cantiere. Durante la fase di cantiere le emissioni gassose imputabili all'intervento non si discostano da quelle usualmente già presenti nel contesto circostante e ascrivibili ai mezzi che attraversano la viabilità presente nella zona, pertanto non sono rilevabili possibili effetti significativi sulla qualità dell'aria conseguenti agli interventi in programma. Con riferimento alle polveri, le maggiori sorgenti di emissione saranno costituite dalle aree di deposito e di movimentazione dei materiali, nonché dai possibili effetti di ri-sollevamento ad opera del vento. Tali emissioni possono essere controllate in modo pressoché totale attraverso opportuni accorgimenti, riguardo ai quali si rimanda al paragrafo relativo agli interventi di mitigazione degli impatti.

Acqua: non sono rilevabili possibili effetti significativi sulla qualità dell'acqua conseguenti gli interventi in programma, in quanto non interessano alcun tipo di sversamento.

Suolo: non sono rilevabili possibili effetti significativi sulla qualità del suolo conseguenti agli interventi in programma, in quanto le opere di progetto interessano una parte superficiale del suolo dovuta a scavi limitati alla realizzazione delle fondazioni per la posa della barriera paramassi.

Rischi naturali: non sono rilevabili possibili effetti significativi conseguenti agli interventi in programma.

Natura e biodiversità: non sono rilevabili possibili effetti significativi conseguenti agli interventi in programma, in quanto l'opera non interferisce con ecosistemi di particolare significato. La fase di disboscamento del versante roccioso posto a monte della sede stradale con disaggio delle porzioni rocciose instabili verrà eseguito mediante idonei mezzi e con l'ausilio di manodopera specializzata, consentendo la ricrescita spontanea di alcune specie arboree. Inoltre è previsto il ripristino del manto erboso tramite idrosemina.

Rifiuti: il materiale di risulta prodotto dal cantiere e i materiali derivanti dalle lavorazioni verranno conferiti in apposita discarica autorizzata secondo le norme vigenti. Le frazioni non recuperabili ed eventuali altri rifiuti prodotti durante l'intervento verranno conferiti ad operatori autorizzati del settore per la loro gestione nelle forme di legge.

Rumore: nella fase di cantiere le emissioni sonore e le vibrazioni imputabili sono relative al movimento dei mezzi, alle attrezzature utilizzate nelle diverse fasi di lavorazione. Il livello dei mezzi e delle attrezzature impiegate rispetterà i livelli previsti dalla propria omologazione.

Paesaggio: le reti paramassi che verranno installate si inseriranno nel contesto paesaggistico esistente in quanto simili a quelle già presenti in altri tratti dell'infrastruttura viaria. Mentre le barriere paramassi porteranno ad una moderata alterazione del contesto paesaggistico che verrà mitigata nel tempo dalla crescita spontanea di nuove specie arboree. Tali opere risultano essere fondamentali dal punto di vista della percorribilità in sicurezza del tratto stradale.

Popolazione: Non sono rilevabili effetti sulla popolazione conseguenti la realizzazione dell'opera in programma. Si ritiene che gli interventi apporteranno un miglioramento della qualità di vita dei cittadini. Le

opere verranno realizzate esclusivamente da operatori autorizzati e formati per le procedure relative all'intervento.

Patrimonio culturale/architettonico/archeologico: non sono rilevabili possibili effetti conseguenti agli interventi in programma.

È possibile affermare che la realizzazione degli interventi sopra elencati non comporterà effetti significativi sull'ambiente.

6. ILLUSTRAZIONE DELLE RAGIONI DELLE SOLUZIONI SCELTE E POSSIBILI ALTERNATIVE

Gli interventi sono stati valutati dal punto di vista funzionale, tecnico, economico.

Per ognuno di questi aspetti le diverse soluzioni progettuali sono state valutate secondo i seguenti criteri:

- funzionale:
 - interferenza nelle fasi di esecuzione e manutenzione con la viabilità della strada provinciale n.23;
 - interferenza con il sito archeologico e di interesse (Buco Costa Cavallina);
- tecnico:
 - aspetto strutturale in termini di resistenza, di deformabilità, capacità portante e cedimenti differenziali;
 - complessità tecnica esecutiva;
 - diminuzione delle tempistiche e delle durate dell'intervento;
- economico:
 - riduzione dell'onerosità dei costi di intervento.

Le scelte fatte garantiscono un compromesso tra la fattibilità e la manutenibilità permettendo, almeno in parte, una ricrescita spontanea di alcune specie arboree che devono essere estirpate per la realizzazione di alcune fasi di lavoro.

I materiali da porre in opera sono stati scelti in modo da garantirne la funzionalità e durabilità nel tempo.

Gli interventi in oggetto si possono assimilare alla messa in sicurezza del versante

7. DETERMINAZIONE DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE ED EVENTUALI INTERVENTI DI RIPRISTINO

Gli impatti più rilevanti del progetto in esame si prevedono per la fase di cantiere. Il cantiere è un luogo produttivo sottoposto ad ampie variazioni dal punto di vista temporale, di risorse e di spazi fisici utilizzati.

I principali aspetti ambientali considerati negli interventi durante il cantiere sono:

- emissioni acustiche;
- vibrazioni;

- emissioni in atmosfera;
- interazioni con l'ambiente idrico;
- interazioni di suolo e sottosuolo.

7.1 Emissioni acustiche

Le emissioni acustiche dovute alle attività di cantiere sono fortemente variabili nel tempo, in quanto strettamente connesse alle fasi di lavorazione che si susseguono con l'impiego di diverse macchine e attrezzature. In sede di progettazione definitiva, al fine di analizzare l'impatto acustico dei vari cantieri, saranno individuate le principali fasi di attività nel corso delle quali le emissioni sonore si possono ritenere sostanzialmente costanti. Nel calcolo dei livelli equivalenti di pressione sonora è stata considerata anche la variabilità delle emissioni nel corso della singola giornata lavorativa, dovuta alle diverse condizioni di funzionamento delle macchine ed alla loro contemporaneità.

Gli interventi di mitigazione da impiegare in sede di cantiere saranno quelle di:

- utilizzare macchine, attrezzature, impianti silenziati e conformi alle normative;
- programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili dalle attività/funzioni già presenti il loco;
- rispettare il programma di manutenzione e il corretto funzionamento di ogni attrezzatura, con particolare riferimento alla lubrificazione degli organi meccanici;
- informare preventivamente i fruitori degli spazi di lavoro/servizi direttamente connessi al cantiere delle fasi di lavoro caratterizzate dalle massime emissioni di rumore.

7.2 Vibrazioni

I problemi di vibrazioni in fase di cantiere possono derivare da emissione dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissione di rumore a bassa frequenza. Le emissioni dirette di vibrazioni sono principalmente correlate all'utilizzo di mezzi d'opera e attrezzature di superficie quali pneumatici.

Gli interventi di mitigazione sono riferibili all'ottimizzazione dei tempi di lavorazione, in relazione alle condizioni di fruizione degli immobili presenti nelle aree limitrofe al tratto stradale ed alla risposta elastica delle strutture. Dovrà inoltre essere garantita l'informazione dell'utenza, con particolare attenzione ai ricettori residenziali più esposti alle vibrazioni immesse.

7.3 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera saranno prodotte solo durante l'attività di cantiere e saranno rappresentate esclusivamente dagli scarichi di macchine operatrici e mezzi, e da emissioni di polveri, comunque rilevabili a breve distanza dall'area di emissione e per breve tempo, producendo quindi un impatto limitato sia nel tempo che nello spazio.

L'intervento in progetto non avrà plausibilmente alcuno effetto emissivo.

7.4 Interazioni con l'ambiente idrico

Il quadro di riferimento ambientale descritto nelle sezioni precedenti, i metodi costruttivi e gli ambienti interessati dalle opere di progetto non determinano il sorgere di effetti negativi prodotti sull'ambiente idrico imputabili all'intervento.

7.5 Interazioni di suolo e sottosuolo

L'intervento prevede la messa in sicurezza del versante garantendo la percorribilità del tratto viario in tal senso l'occupazione del suolo sarà ridotta agli scavi delle fondazioni per l'installazione delle barriere paramassi, consentendo la crescita della vegetazione.

8. MINIMIZZAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE

Le soluzioni adottate sono tali da prevedere il minimo impatto ambientale.

9. MISURE DI COMPENSAZIONE

Per le misure di compensazione si rimanda alla relazione forestale.

10. NORME DI TUTELA AMBIENTALE

In relazione agli studi condotti nell'attuale fase di progettazione, si ritiene che gli interventi proposti siano compatibili con le vigenti normative urbanistiche, ambientali e paesaggistiche.

Visti i vincoli precedentemente trattati per procedere con le fasi successive di progetto si dovranno ottenere le autorizzazioni dagli enti competenti:

1. Autorizzazione paesaggistica secondo le procedure semplificate previste dall'art. 3 del decreto ministeriale n. 31 del 2017 previste dall'art. 146 del D.lgs 42/2004;
2. Autorizzazione Comunità Montana ai sensi della L.R. 31/2008 e del Piano di Indirizzo Forestale della Valle Brembana.