

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI NOVARA
COMUNE DI CASTELLETTO
SOPRA TICINO

CAVA DI SABBIA E GHIAIA
IN LOC. GLISENTE (M1808N)

NUOVA ISTANZA PER LA PROSECUZIONE E
L'AMPLIAMENTO DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA
FASE DI VERIFICA (art. 19 del D.Lgs 152/06)

1
VER

RELAZIONE
TECNICA

Revis.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	
	11/09/25	Prima emissione	Dott. Geol. Marco Mittino	Dott. Geol. Fabrizio Grioni	



TELLUS s.r.l.
Topografia • Geologia
Servizi per l'ingegneria

Ufficio amministrativo: Novara, Via Lagrange 28
Tel. 0321-49.97.42 • e-mail: info@tellussrl.it
PEC: tellus.srl@pec.it

Committente

LUNA ROSSA
s.r.l.

Identificativo del documento

CAVE : 25 - CASTELLETTO ST, GLISENTE, VERIFICA

N° 371

PREMESSA

La presente relazione tecnica, con i relativi elaborati, è redatta a supporto di una nuova istanza per la prosecuzione e l'ampliamento degli interventi estrattivi della "*Cava di ghiaia e sabbia in località Glisente*", nel Comune di Castelletto Sopra Ticino (NO).

La cava è gestita dalla ditta "Luna Rossa s.r.l.", che venne autorizzata dal Comune di Castelletto Sopra Ticino con determinazione n. 152AT del 24/07/2008 a seguito dell'esclusione del progetto dalla procedura di VIA, espressa dalla Provincia di Novara con determina 1185/2007 del 13/03/2007.

Successivamente la cava è stata rinnovata con determinazione n. 227AT del 24/09/2014, per la durata di 5 anni.

Il presente progetto di prosecuzione e ampliamento della cava, così come previsto dall'art.10 della L.R.23/2016, viene sottoposto alla "fase di verifica", ai sensi dell'art.19 del D.Lgs 152/2006.

L'intervento riguarda l'attuale area di cava, per una superficie di circa 19.210 m², che sarà estesa principalmente verso S-SE per ulteriori 49.398 m², per una superficie complessiva di circa 68.608 m².

Il giacimento sfruttabile risulta in parte costituito dai volumi residui già a suo tempo autorizzati, per circa 30.008 m³, localizzati sul piazzale di fondo cava e sul fianco occidentale, a cui si aggiungono i volumi di ampliamento per circa 436.576 m³ (volume totale di scavo in banco circa 466.584 m³).

Gli interventi di riprofilatura morfologica e recupero ambientale saranno progressivamente eseguiti mantenendo l'impostazione già autorizzata, con recupero di tipo naturalistico, con fasce boscate, arbustive e radure inerbite.

Si redige la seguente documentazione tecnica secondo quanto previsto dal Regolamento regionale n. 11/R del 2 ottobre 2017.

INDICE

CAPITOLO N.	PAG.
PREMESSA	1
1 UBICAZIONE E ACCESSIBILITÀ DEL SITO	6
2 SITUAZIONE AMMINISTRATIVA	7
2.1 Precedenti autorizzazioni	7
2.2 Presupposti per la richiesta di autorizzazione	8
2.3 Disponibilità dell'area	8
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
3.1 Quadro programmatico di riferimento	10
<u>3.1.1 Piani territoriali</u>	10
3.1.1.1 Piano Territoriale Regionale (P.T.R.)	10
3.1.1.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)	13
3.1.1.3 Piano Territoriale Provinciale (P.T.P.)	19
<u>3.1.2 Piani di settore</u>	25
3.1.2.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	25
3.1.2.2 Direttiva alluvioni (Dir. 2007/60 CE, D.lgs. 49/2010)	27
3.1.2.3 Indagine riferita ai dissesti gravitativi	28
3.1.2.4 Piano Regionale per le Attività Estrattive (P.R.A.E.)	28
3.1.2.5 Piano per le Attività Estrattive della Provincia di Novara (P.A.E.P.)	30
<u>3.1.3 Strumenti urbanistici comunali generali - P.R.G.C. del Comune di Castelletto Sopra Ticino</u>	31
3.1.3.1 Destinazione d'uso	31
3.1.3.2 Idoneità urbanistica all'utilizzazione del suolo	34
3.1.3.3 Zonizzazione acustica	36
3.2 Infrastrutture e vincoli	38
3.3 Uso del suolo	44
4 STATO ATTUALE	48
4.1 Aggiornamento del piano quotato	48
4.2 Stato di avanzamento dei lavori di scavo	49

4.3	Recupero ambientale autorizzato	50
	<u>4.3.1</u> <u>Principali caratteristiche del progetto di recupero autorizzato</u>	50
	<u>4.3.2</u> <u>Stato di avanzamento del recupero ambientale</u>	55
4.4	Stato di avanzamento degli interventi compensativi	55
	<u>4.4.1</u> <u>Miglioramento dell'immissione nella S.P. n. 30</u>	55
	<u>4.4.2</u> <u>Realizzazione di una rotatoria in località Glisente</u>	56
	<u>4.4.3</u> <u>Miglioramento di alcuni boschi esistenti nel "Parco Naturale dei Laghi di Mercurago"</u>	57
4.5	Documentazione fotografica	58
5	PROSECUZIONE DEGLI INTERVENTI	58
5.1	Completamento e ampliamento degli scavi estrattivi	58
	<u>5.1.1</u> <u>Scavo dei residui volumi precedentemente autorizzati</u>	59
	<u>5.1.2</u> <u>Ampliamento dell'area di cava</u>	60
5.2	Riprofilatura morfologica finale	64
5.3	Sistema di drenaggio delle acque meteoriche superficiali	65
	<u>5.3.1</u> <u>Descrizione dei bacini idrografici</u>	66
	<u>5.3.2</u> <u>Descrizione del reticolo di drenaggio</u>	67
	<u>5.3.3</u> <u>Stima della quantità di pioggia intensa</u>	68
	<u>5.3.4</u> <u>Dimensionamento degli avvallamenti drenanti</u>	69
	<u>5.3.5</u> <u>Dimensionamento dei fossetti di drenaggio</u>	72
	<u>5.3.6</u> <u>Drenaggio provvisorio</u>	74
5.4	Interventi di recupero ambientale	74
	<u>5.4.1</u> <u>Inquadramento ambientale della zona</u>	74
	<u>5.4.2</u> <u>Destinazione finale del sito</u>	78
	<u>5.4.3</u> <u>Unità ambientali di recupero</u>	79
	<u>5.4.4</u> <u>Opere accessorie</u>	81
5.5	Valutazione tecnico-economica	82
	<u>5.5.1</u> <u>Stima dei volumi di movimento terra</u>	82
	<u>5.5.2</u> <u>Metodi e mezzi di realizzazione</u>	85
	<u>5.5.3</u> <u>Cicli di lavorazione</u>	86
5.6	Procedure di intervento per la tutela del suolo	87
5.7	Cronoprogramma degli interventi di scavo e di recupero	88
6	PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE	88

	6.1	<i>Caratteristiche dei rifiuti di estrazione</i>	88
	6.2	<i>Stima dei volumi</i>	89
	6.3	<i>Metodi di movimentazione e deposito</i>	90
	6.4	<i>Metodi di recupero</i>	90
7	PIANO DI MONITORAGGIO		91
	7.1	<i>Aggiornamenti topografici</i>	91
	7.2	<i>Rilievi freaticometrici</i>	92
	7.3	<i>Aggiornamento e verifiche ambientali e di recupero</i>	92

ELENCO DEGLI ALLEGATI

ALLEGATO N. **SCALA**

1	COROGRAFIA – C.T.R. 094070 “GATTICO”	1:10.000
2	ESTRATTO DI MAPPA CATASTALE DEL COMUNE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO	1:2.000
3	MONOGRAFIE DEI CAPISALDI IN SITO	
	3a Ubicazione dei capisaldi	1:3.000
	3b Monografie dei capisaldi	
4	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
	4a Planimetria con punti di ripresa	1:3.000
	4b Fotogrammi dell'area di intervento	
	4c Ortofotocarta	1:10.000
5	VERIFICHE IDRAULICHE DEI FOSSETTI DI DRENAGGIO	
	5a Fosso di drenaggio principale	
	5b Fosso di drenaggio secondario	

TAVOLA N. **SCALA**

2 VER	CARTA DELL'USO DEL SUOLO	1:5.000
3 VER	CARTA DELLA STRUTTURA DELLA VEGETAZIONE E DEGLI ECOSISTEMI	1:5.000
4 VER	STATO ATTUALE: PLANIMETRIA	1:800
5 VER	STATO ATTUALE: SEZIONI	1:1.000/1:500
6 VER	STATO FINALE DI SCAVO: PLANIMETRIA	1:800
7 VER	MOVIMENTO TERRA: SEZIONI	1:1.000/1:500
8 VER	RECUPERO AMBIENTALE: PLANIMETRIA	1:800
9 VER	RECUPERO AMBIENTALE: SEZIONI	1:1.000/1:500

1 UBICAZIONE E ACCESSIBILITÀ DEL SITO

La “Cava di ghiaia e sabbia in località Glisente” è ubicata nella parte occidentale del territorio comunale di Castelletto Sopra Ticino (NO), circa 900 m a Sud dell'estrema sponda meridionale del Lago Maggiore (all.n.1).

Le coordinate del baricentro dell'attuale area di cava sono:

Latitudine (WGS84): 45, 715160 [°]

Longitudine (WGS84): 8, 578287 [°]

Le coordinate del baricentro dell'area di ampliamento sono:

Latitudine (WGS84): 45, 712790 [°]

Longitudine (WGS84): 8, 579586 [°]

L'attuale area di cava ha una superficie di circa 19.210 m², che sarà ampliata aggiungendo alcuni terreni confinanti, ubicati prevalentemente a S-SE, per ulteriori 49.398 m², ottenendo quindi una superficie complessiva di circa 68.608 m².

Il sito è raggiungibile attraverso la viabilità principale rappresentata localmente dalla S.P. n. 30, nel tratto Comignago-Dormelletto, e percorrendo una strada sterrata interpodereale, che si diparte dalla provinciale in località Cascina Bergamino, per un tratto di circa 280 m.

L'accesso non richiede l'attraversamento di centri abitati e si trova a poca distanza dalla rete autostradale, rappresentata localmente dalla A26 - “Autostrada dei trafori” (casello di Arona) e dalla A8/A26 Dir - “Diramazione Gallarate-Gattico” (casello di Castelletto Ticino).

L'ingresso è ubicato nell'angolo NW del piazzale, che ospita gli impianti di lavorazione della ditta istante; l'attuale area estrattiva si trova al margine meridionale dell'area impianti.

L'ampliamento sarà realizzato verso S-SE, utilizzando l'accesso esistente e la viabilità di servizio interna all'area di cava.

2 SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

2.1 Precedenti autorizzazioni

La cava in oggetto ha alle spalle una storia mineraria iniziata con la denominazione “*Motto del Frate*”, approvata dalla Regione Piemonte in data 11/06/1987 con D.G.R. n. 37/13669 e autorizzata dal Comune di Castelletto Sopra Ticino con D.G.C. n. 76760 del 27/07/1987, in seguito ampliata con parere della Regione Piemonte in data 22/11/1988 con D.G.R. n. 17/24796 e autorizzazione del Comune di Castelletto Sopra Ticino con D.G.C. n. 8949 del 25/08/1989.

La cava è attualmente gestita dalla ditta “*Luna Rossa s.r.l.*”, che venne autorizzata dal Comune di Castelletto Sopra Ticino con determina n. 152AT del 24/07/2008, successivamente rinnovata con determinazione n. 227AT del 24/09/2014, per la durata di 5 anni.

L'ultima autorizzazione, scaduta il 24/09/2019, prevede che, dopo la realizzazione dello sfruttamento, sull'area venga realizzato un recupero ambientale di tipo naturalistico.

Inoltre, è stata stipulata apposita convenzione con il Comune di Castelletto Sopra Ticino per la realizzazione delle opere compensative descritte nel successivo § 4.4 (Convenzione stipulata con rogito notarile del Notaio Fabio Pala di Arona in data 18/07/2008 rep. 44.205 racc. 5275, registrato ad Arona il 24/07/2008 al n. 949 serie 1T).

2.2 Presupposti per la richiesta di autorizzazione

La storia estrattiva della cava, sopra descritta, unitamente alle indagini in sito (*Studio geologico e geotecnico* § 6.1), attestano la presenza di un giacimento di inerti sfruttato da lungo tempo e con un ulteriori riserve potenziali, peraltro riconosciuto dal P.R.A.E. (adottato con Deliberazione della Giunta Regionale 16 dicembre 2022, n. 81-6285) (si veda il successivo § 3.1.2.4), che lo include nel “*bacino Ticino – 01017*” del “*primo comparto*” (aggregati per le costruzioni e infrastrutture)

Poiché l'ultima autorizzazione risulta scaduta, non è possibile procedere con la richiesta di “*proroga*” (ai sensi dell'art. 19, comma 5, della L.R. n. 23 del 2016), inoltre è intenzione della ditta istante di richiedere l'ampliamento dell'area estrattiva, (ai sensi dell'art. 10 della L.R. n. 23 del 2016), in nuovi terreni posti a S-SE del sito attuale, compresi nel “*bacino Ticino – 01017*”, unitamente al completamento degli interventi di scavo e di recupero nelle aree già a suo tempo autorizzate.

Pertanto il presente progetto costituisce una nuova istanza di cava che, così come previsto dall'art.10 della L.R.23/2016, viene sottoposta alla “fase di verifica”, ai sensi dell'art.19 del D.Lgs 152/2006.

2.3 Disponibilità delle aree

L'area di intervento, interamente censita al N.C.T. del Comune di Castelletto Sopra Ticino, si articola come segue:

Nota: la delimitazione dei mappali è mutata nel tempo, pertanto in riferimento all'area precedentemente autorizzata viene riportata sia l'identificazione in uso al tempo dell'autorizzazione, che la nuova numerazione corrispondente.

	FOGLIO CATASTALE	MAPPALI (VECCHIA NUMERAZIONE)	MAPPALI (NUOVA NUMERAZIONE)
Area riferita all'ultima autorizzazione estrattiva	1	82 (successivamente frazionato)	525, 526*
		83	83
		85	85
		86	86
		257	257
		280	280
		301	301
		357 (successivamente frazionato)	521, 522*
		358 (successivamente frazionato)	523, 524*
Area da aggiungere con l'attuale ampliamento	1		105, 108, 109, 147, 148, 149, 150, 152, 258, 281, 282, 454, 456

Nota: con l'asterisco () vengono indicati i nuovi mappali, derivati dal frazionamento dei mappali autorizzati, che non sono compresi nel nuovo perimetro di intervento.*

Per ulteriore chiarezza, si indicano di seguito i soli mappali interessati dalla presente istanza di cava:

	FOGLIO CATASTALE	MAPPALI (NUOVA NUMERAZIONE)
Area riferita all'ultima autorizzazione estrattiva	1	83, 85, 86, 257, 280, 301, 521, 523, 525,
Area da aggiungere con l'attuale ampliamento	1	105, 108, 109, 147, 148, 149, 150, 152, 258, 281, 282, 454, 456

La ditta istante "*Luna Rossa s.r.l.*" ha la proprietà delle aree precedentemente autorizzate e di quelle attualmente richieste in ampliamento.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 Quadro programmatico di riferimento

3.1.1 Piani territoriali

3.1.1.1 Piano Territoriale Regionale (P.T.R.)

Il Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) (Tavola di progetto) comprende il sito nei "*Territori di collina*".

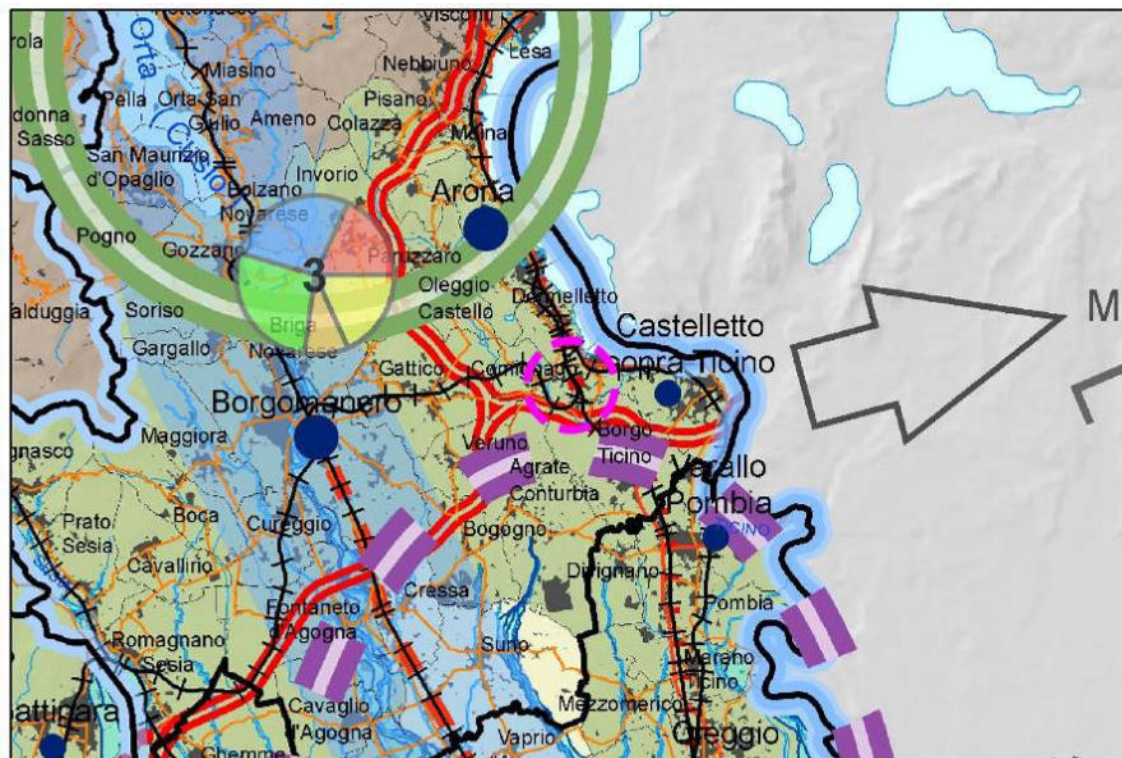
Il P.T.R. definisce obiettivi e politiche volte a salvaguardare, fra l'altro, "*la morfologia del terreno naturale e di quello conseguente alla costruzione del paesaggio agrario mediante terrazzamenti, ciglionamenti, ecc.; i boschi; le alberature diffuse (isolate, a gruppi, a filari, a macchia); il sistema idrico primario e secondario; il sistema dei pozzi e delle sorgenti (...)*".

A tal fine, le direttive sono:

“La pianificazione locale, in attuazione ed approfondimento delle politiche e delle azioni prefigurate dal piano territoriale provinciale:

- a) definisce azioni volte a garantire: la tutela del patrimonio edilizio di impianto storico, la qualità dei servizi, il miglioramento dell'accessibilità, la valorizzazione e la fruizione delle risorse dell'insieme del patrimonio storico-artistico ed ambientale per favorire la percezione complessiva del contesto territoriale e più in generale del paesaggio;*
- b) detta norme volte a favorire il recupero delle aree e degli edifici dismessi o sottoutilizzati, la ricucitura e rimarginatura degli insediamenti esistenti impedendo la saldatura degli stessi e la costituzione di nuovi agglomerati urbani;*
- c) definisce regole compositive per eventuali ampliamenti dell'urbanizzato in sintonia con i caratteri degli insediamenti esistenti, nel rispetto della morfologia del territorio, delle peculiarità del paesaggio storico e del contesto ambientale;*
- d) incentiva l'attività agricola ammettendo il recupero o la realizzazione – stabilendo preventivamente adeguati vincoli alle possibilità di mutamento delle destinazioni d'uso - di fabbricati utili alla conduzione del fondo o per attività di trasformazione dei prodotti agricoli, con particolare riferimento a quelli tipici della zona interessata con apposita disciplina dimensionale, tipologica e localizzativa;*
- e) sostiene il reddito agricolo promovendo funzioni turistiche compatibili con il carattere di ruralità del territorio legate alla diffusione dei prodotti locali, al riorientamento delle produzioni zootecniche e all'incremento della fauna selvatica, nonché alla valorizzazione delle risorse storico - culturali.”*

*Piano Territoriale Regionale (P.T.R.)
Tavola di progetto*



Area di intervento

Scala
1:250.000



Poli di innovazione produttiva (D.G.R. n. 25-8735 del 05-05-2008)



Novarese: chimica sostenibile

INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA'



Corridoio internazionale



Autostrada



Strada statale o regionale



Strada provinciale

INFRASTRUTTURE PER IL TURISMO



Aree turisticamente rilevanti

BASE CARTOGRAFICA



Limite regionale



Limite provinciale

Allometria



Territori di pianura (fonte ISTAT)



Territori di collina (fonte ISTAT)



Territori montani (L.r. 16/99 e s.m.i.)

TEMATICHE SETTORIALI DI RILEVANZA TERRITORIALE



Valorizzazione del territorio



Risorse e produzioni primarie



Ricerca, tecnologia e produzioni industriali



Trasporti e logistica di livello sovralocale



Turismo



Presenza proporzionale dei singoli temi per AIT

3.1.1.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 03/10/2017, nell'ambito della tav. P2.3 (*"Beni paesaggistici"*) individua il sito tra le aree boscate (*"Territori coperti da foreste e da boschi (...)"*) ai sensi dell'art. 142, lettera g, del D.lgs. n. 42/2004).

L'area attuale e quella di ampliamento risultano esterne a parchi e riserve naturali, così come alle fasce di salvaguardia di laghi e corsi d'acqua.

*Piano Paesaggistico Regionale
Tavola P2 : Beni paesaggistici*



Area di intervento

Scala
1:50.000

Immobili e aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157 del D.lgs. n. 42/2004

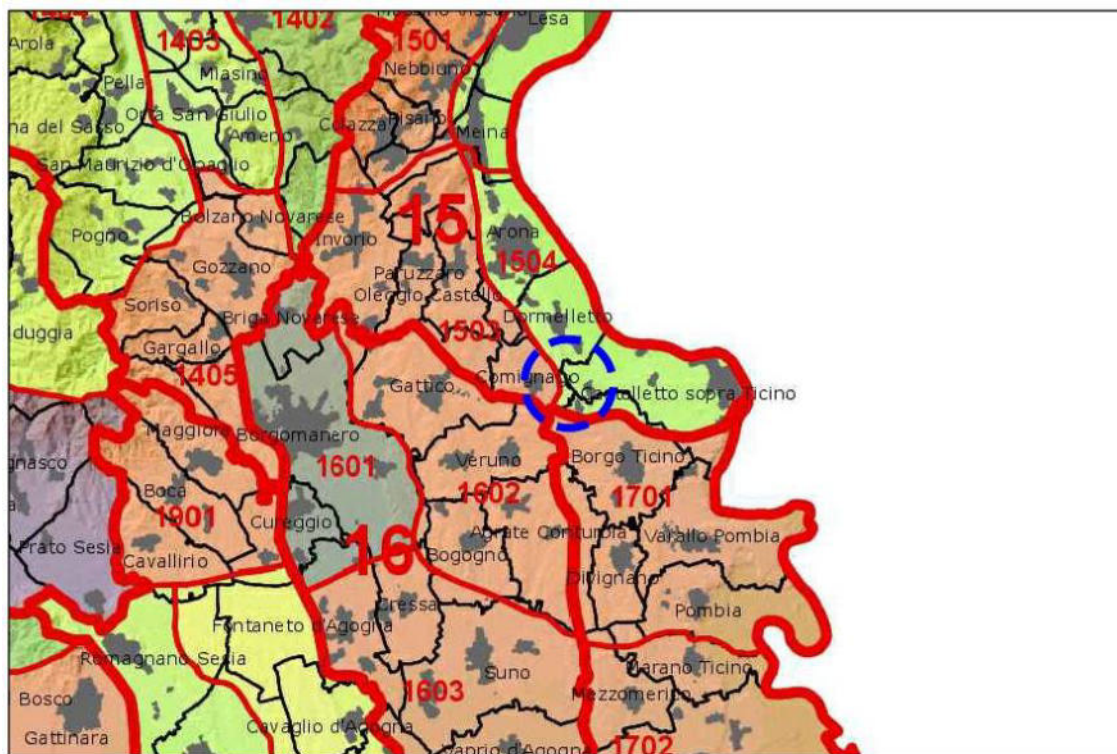
- Bene individuato ai sensi della L. 778/1922 e 1497/1939
- Bene individuato ai sensi della L. 778/1922 e 1497/1939
- ▨ Bene individuato ai sensi della L. 778/1922 e 1497/1939
- ▨ Bene individuato ai sensi della L. 1497/1939, del D.M. 21/9/1984 e del D.L. 312/1985 con DD.MM. 1/8/1985

Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. n. 42/2004 *

- ▨ Lettera b) I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (art. 15 NdA)
- ▨ Lettera c) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (art. 14 NdA)
- ▨ Lettera f) I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 18 NdA)
- ▨ Lettera g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.lgs. n. 227/2001 (art. 16 NdA)
- ▲ Lettera h) Le zone gravate da usi civici (art. 33 NdA) **

La rappresentazione nella tavola P3 *“Ambiti e unità di paesaggio”* comprende il territorio di Castelletto sopra Ticino nell’ambito di paesaggio *“15 – Fascia costiera Sud del Lago Maggiore”* ed in particolare nell’unità di paesaggio *“1504 – La riviera di Arona e la fascia fluviale di Castelletto Ticino”*, descritta come: *“Tipologia normativa IV ; naturale/rurale alterato episodicamente da insediamenti.”*.

*Piano Paesaggistico Regionale
Tavola P3 : Ambiti e unità di paesaggio*



Area di intervento

Scala
1:250.000



Ambiti di Paesaggio



Unità di Paesaggio



Confini comunali



Edificato

15 Fascia costiera sud del Lago Maggiore

- | | | |
|------|---|--|
| 1501 | 7 | Alto Vergante novarese |
| 1502 | 4 | Riviera tra Arona e Lesa |
| 1503 | 7 | Laghi di Mercurago e il Vergante |
| 1504 | 4 | La riviera di Arona e la fascia fluviale di Castelletto Ticino |

Tipologie normative delle Unità di paesaggio (art. 11 NdA)



1. Naturale integro e rilevante



2. Naturale/rurale integro



3. Rurale integro e rilevante



4. Naturale/rurale alterato episodicamente da insediamenti



5. Urbano rilevante alterato



6. Naturale/rurale o rurale a media rilevanza e buona integrità



7. Naturale/rurale o rurale a media rilevanza e integrità



8. Rurale/insediato non rilevante

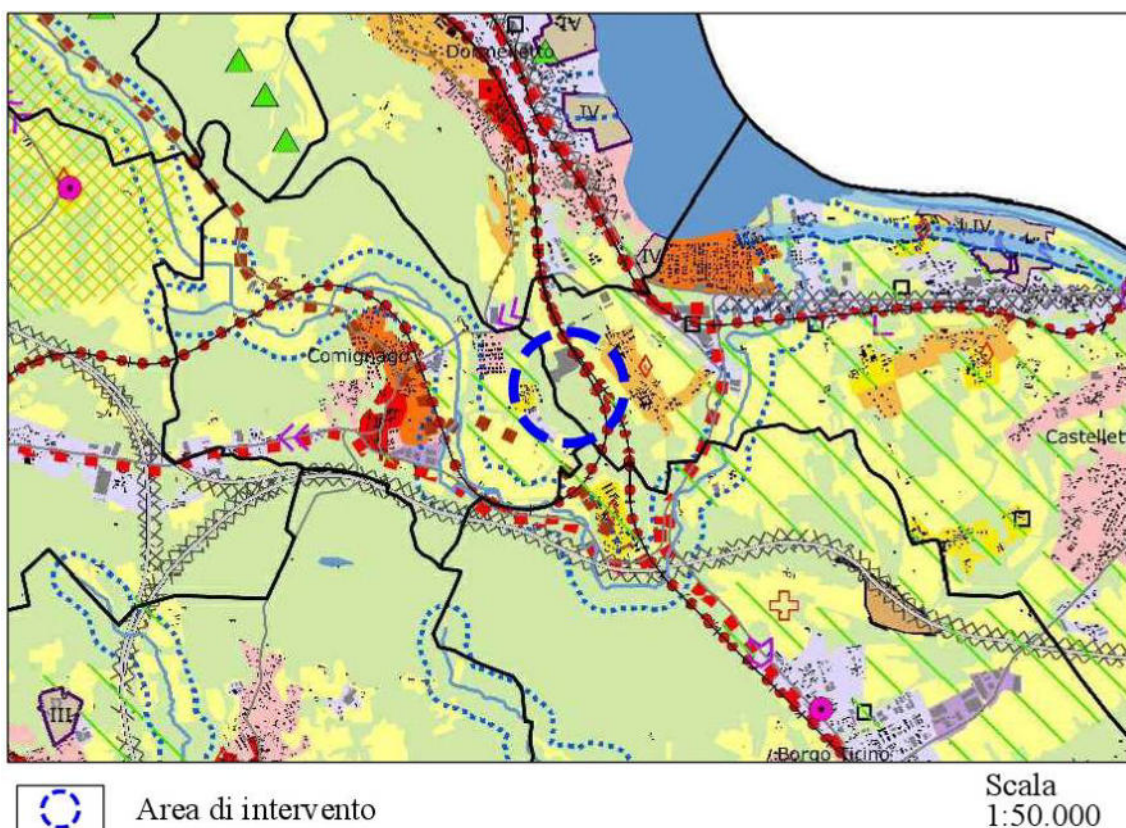


9. Rurale/insediato non rilevante alterato

Nella rappresentazione della tavola P4.5 “*Componenti paesaggistiche*”, l'area di intervento e il suo intorno sono localizzate in una zona riconosciuta come “*Territori a prevalente copertura boscata*”.

Il sito risulta esterno alle “*Aree ad elevato interesse agronomico*” e alle “*Aree rurali*”, presenti rispettivamente più a Est e più a Ovest.

*Piano Paesaggistico Regionale
Tavola P4.5 : Componenti paesaggistiche*



Per i “*Territori a prevalente copertura boscata*” (NTA art. 16), il PPR persegue obiettivi per la “*gestione attiva e la valorizzazione del loro ruolo per la caratterizzazione strutturale e la qualificazione del paesaggio naturale e culturale, la conservazione della biodiversità, la protezione idrogeologica e la salvaguardia della funzione di mitigazione dei cambiamenti climatici, la funzione turistico-ricreativa, la capacità produttiva di risorse rinnovabili, di ricerca scientifica e di memoria storica e culturale.*”

In particolare, il citato articolo 16 delle N.T.A. prevede, in sintesi, i seguenti indirizzi, direttive, e prescrizioni:

Indirizzi: *per i piani locali, individuate le destinazioni funzionali prevalenti, sono volti a:*

- *accrescere l'efficacia protettiva dei boschi;*
- *promuovere la gestione forestale sostenibile;*
- *conservare e accrescere le superfici boscate;*
- *salvaguardare la qualità e la naturalità degli ambienti forestali;*
- *tutelare e conservare gli elementi forestali periurbani;*
- *disciplinare gli interventi di riqualificazione e recupero delle aree agricole.*

Direttive: *per i piani locali sono volte all'individuazione del valore paesaggistico delle zone forestali e all'individuazione dei boschi con funzione protettiva*

Prescrizioni:

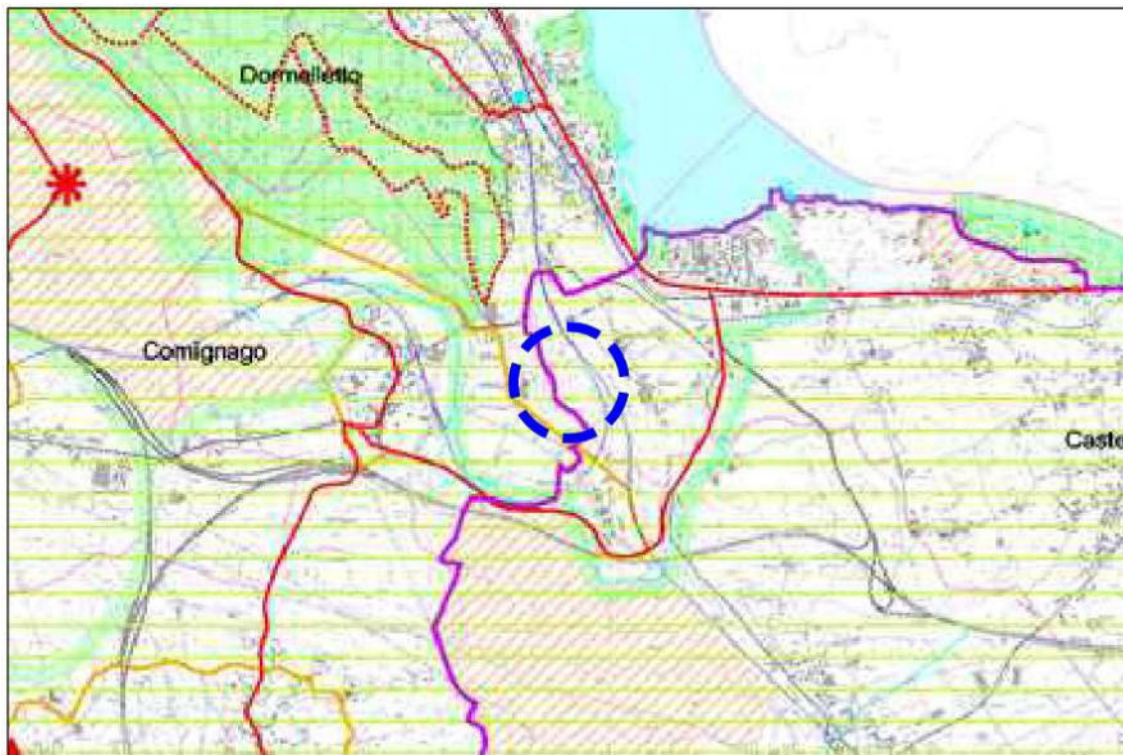
- [11]. I boschi identificati come habitat d'interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e che sono ubicati all'interno dei confini dei siti che fanno parte della Rete Natura 2000 costituiscono ambiti di particolare interesse e rilievo paesaggistico; all'interno di tali ambiti fino all'approvazione dei piani di gestione o delle misure di conservazione sito-specifiche si applicano le disposizioni di cui alle "Misure di conservazione per la tutela dei siti della Rete Natura 2000 in Piemonte" deliberate dalla Giunta regionale.
- [12]. Nei territori di cui al comma 1 gli interventi che comportino la trasformazione delle superfici boscate devono privilegiare soluzioni che consentano un basso impatto visivo sull'immagine complessiva del paesaggio e la conservazione dei valori storico-culturali ed estetico-percettivi del contesto, tenendo conto anche della funzione di intervallo fra le colture agrarie e di contrasto all'omogeneizzazione del paesaggio rurale di pianura e di collina.
- [13]. Nei territori di cui al comma 1, fatto salvo quanto previsto al comma 11 del presente articolo, per la gestione delle superfici forestali si applicano le disposizioni e gli strumenti di pianificazione di cui alla l.r. 4/2009 e i relativi provvedimenti attuativi.

3.1.1.3 Piano Territoriale Provinciale (P.T.P.)

Il Piano Territoriale Provinciale comprende l'area nell'Ambito dell'Ovest Ticino Settentrionale, sottoposto a specifico P.T.O. (Progetto Territoriale Operativo).

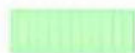
Il sito è compreso nelle cosiddette “*Colline moreniche del Verbano*” (N.T.A. - Titolo II - Caratteri territoriali e paesistici, art. 2.9), mentre risulta esterno alle “*Aree regionali protette*” e alle “*Aree di particolare rilevanza paesistica*”.

*Piano Territoriale Provinciale
Tavola A – Caratteri territoriali e paesistici*



Area di intervento

Scala
1:50.000



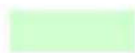
Aree regionali protette istituite

art.2.1/2.4.



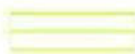
Aree di particolare rilevanza paesistica

art.2.7.



Rete ecologica

art.2.8.



Colline moreniche del Verbano

art.2.9.



Rete degli itinerari

art.2.11.



Percorsi di interesse paesistico

art.2.11.



Rete idrografica principale



Beni di riferimento territoriale

art.2.15. (Allegato 2
al Titolo II delle NTA)



Perimetro PTO "Ovest Ticino Settentrionale"

art.4.15.



Aree di controllo dello sviluppo
insediativo residenziale

art.4.13.

In particolare, il citato articolo 2.9 delle N.T.A. prevede, in sintesi, i seguenti obiettivi, indirizzi e direttive:

Obbiettivi: conservare le qualità paesistiche del territorio morenico, dei dossi, delle aree boscate e delle vallette fluviali, limitando la diffusione di insediamenti residenziali e regolando l'attività di florovivaismo.

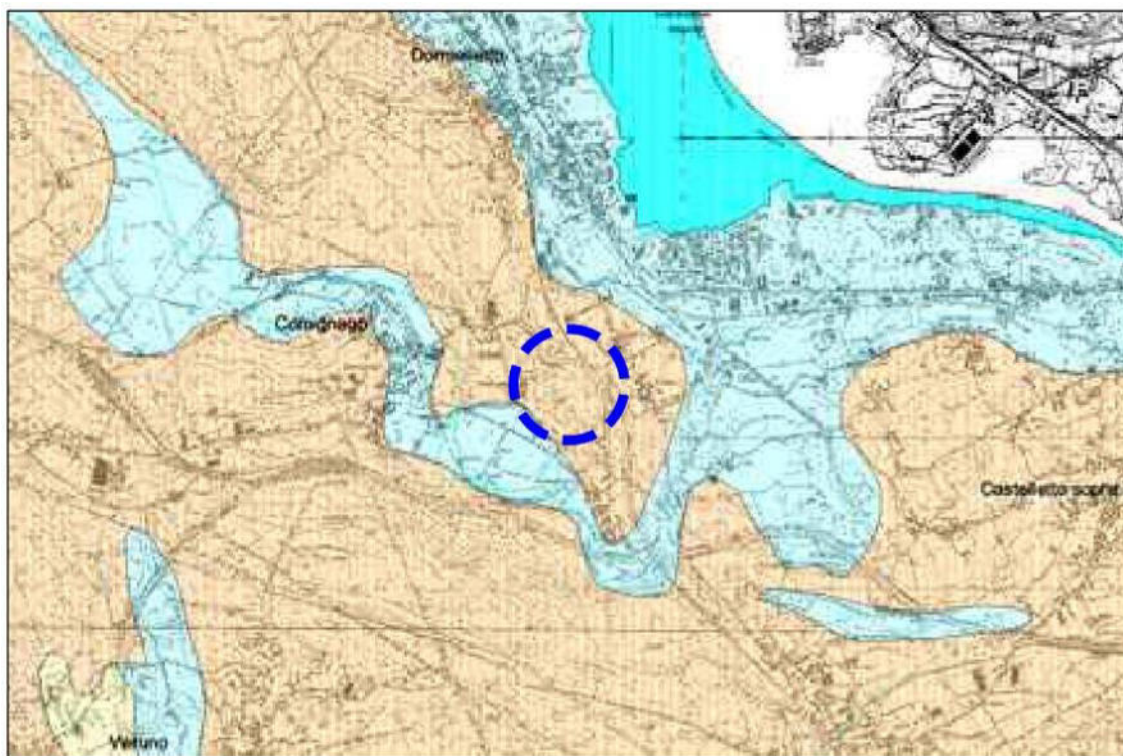
Indirizzi: in relazione alla formazione del PTO di iniziativa Provinciale per l'area Ovest Ticino settentrionale, la Provincia intende valorizzare le qualità paesistico-ambientali dell'ambito rilanciando e riqualificando attività turistico-ricreative, riordinando le aree per gli insediamenti produttivi e per il florovivaismo, definendo le connessioni della rete ecologica, che in quest'ambito è fortemente caratterizzata da ampie zone boscate.

Direttive: i Comuni devono provvedere a:

- censire e definire le qualità e i modi di conservazione delle aree boscate, tenendo conto della loro connessione con i principali corridoi ecologici individuati e da prevedere;*
- individuare le caratteristiche e qualità delle aziende agricole presenti, ai fini di una loro collaborazione alla conservazione delle aree di pregio ecologico e paesistico;*
- censire e predisporre le aree destinate all'attività florovivaistica;*
- definire le modalità di inserimento di eventuali nuovi interventi per la residenza, in presenza di elevati valori ambientali, da sottoporre, se ritenuto opportuno da parte del Comune proponente, al parere di compatibilità territoriale di cui all'art. 1.7.*

Il Piano Territoriale Provinciale di Novara, nella tavola 4 “*Carta delle unità geoambientali*” individua il sito nelle “*Aree caratterizzate dalla presenza di depositi di origine glaciale con strato di alterazione di notevole spessore*”, fornendo indicazioni generali su litologia, geomorfologia e idrogeologia (si veda la legenda dello stralcio).

*Piano Territoriale Provinciale
Tav. 4 - Carta delle unità geoambientali*



Area di intervento

Scala
1:50.000



Aree caratterizzate dalla presenza di depositi di origine glaciale
con strati di alterazione di notevole spessore

Litologia

- Clasti poco arrotondati in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa alterata
- Trovanti, massi erratici, lenti limose torbose

Morfologia

- Versanti collinari
- Cigli e scarpate di terrazzo
- Alvei e fasce spondali dei corsi d'acqua
- Cavità lacustri di origine glaciale
- Fasce spondali del Lago Maggiore e del Lago d'Orta

Dinamica geomorfologica prevalente

- Torrentizia, localmente gravitativa o lacustre

Strati di alterazione o coperture

- Strati di alterazione rosso-ocra di notevole spessore
- Ferretto tipico rosso-bruno

Geoidrologia

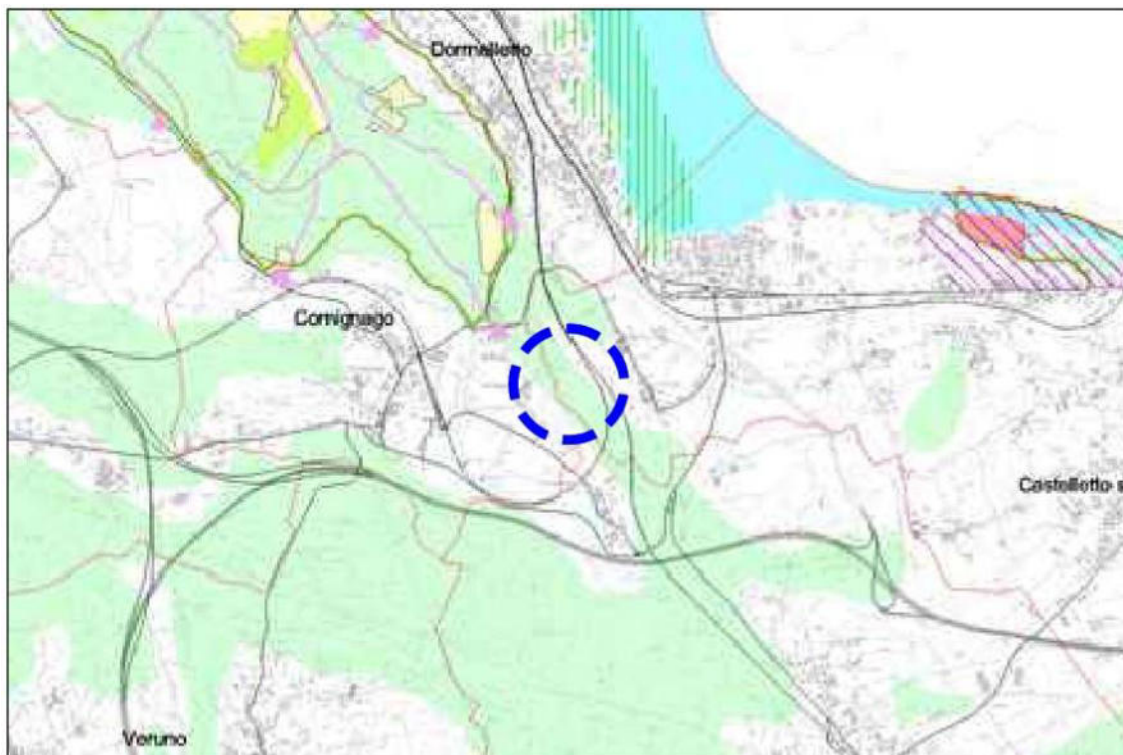
- Falda in pressione o semiconfinata in genere profonda

Vulnerabilità acquiferi sotterranei

- Bassa

La tavola 6 "Vincoli paesistici ed ambientali", individua il sito tra le aree ricoperte da "Boschi e foreste" ("Beni vincolati da decreti ex L. 431/1985").

*Piano Territoriale Provinciale
Tav. 6 - Vincoli paesistici ed ambientali*



Area di intervento

Scala
1:50.000

BENI VINCOLATI DA DECRETI EX L. 431/1985



Laghi



Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici di competenza regionale



Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici di competenza locale



Parchi e riserve naturali regionali (senza Piani d'Area)



Boschi e foreste

Indicazioni dei Piani d'Area



Perimetri dei Parchi con Piano d'Area



Riserve



Agricolo



Fruizione



Percorsi e accessi ai Parchi

AREE VINCOLATE DAL PTR



Aree ad elevata qualità paesistico-ambientale (Art. 12 PTR)

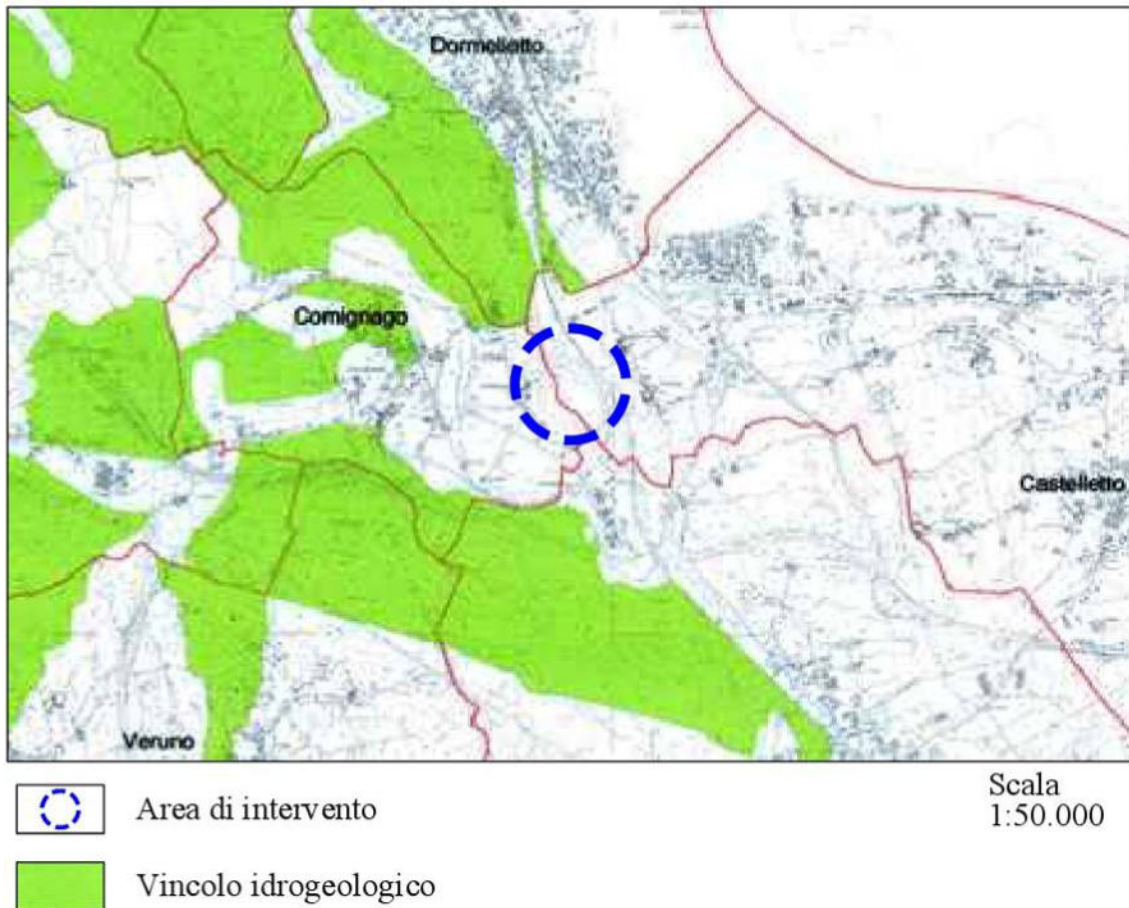
La tavola 7 *“Paesaggio e ambiente”*, individua il sito tra le aree ricoperte da *“Altre aree boscate”* (quindi non comprese tra le *“Aree boscate di pregio”*) e in corrispondenza di un *“piede degli affioramenti morenici”*.

*Piano Territoriale Provinciale
Tav. 7 - Paesaggio e ambiente*



Nella tavola 8 *“Vincolo idrogeologico”* si può osservare come l'area in oggetto sia completamente esterna a tale vincolo.

*Piano Territoriale Provinciale
Tav. 8 – Vincolo idrogeologico*

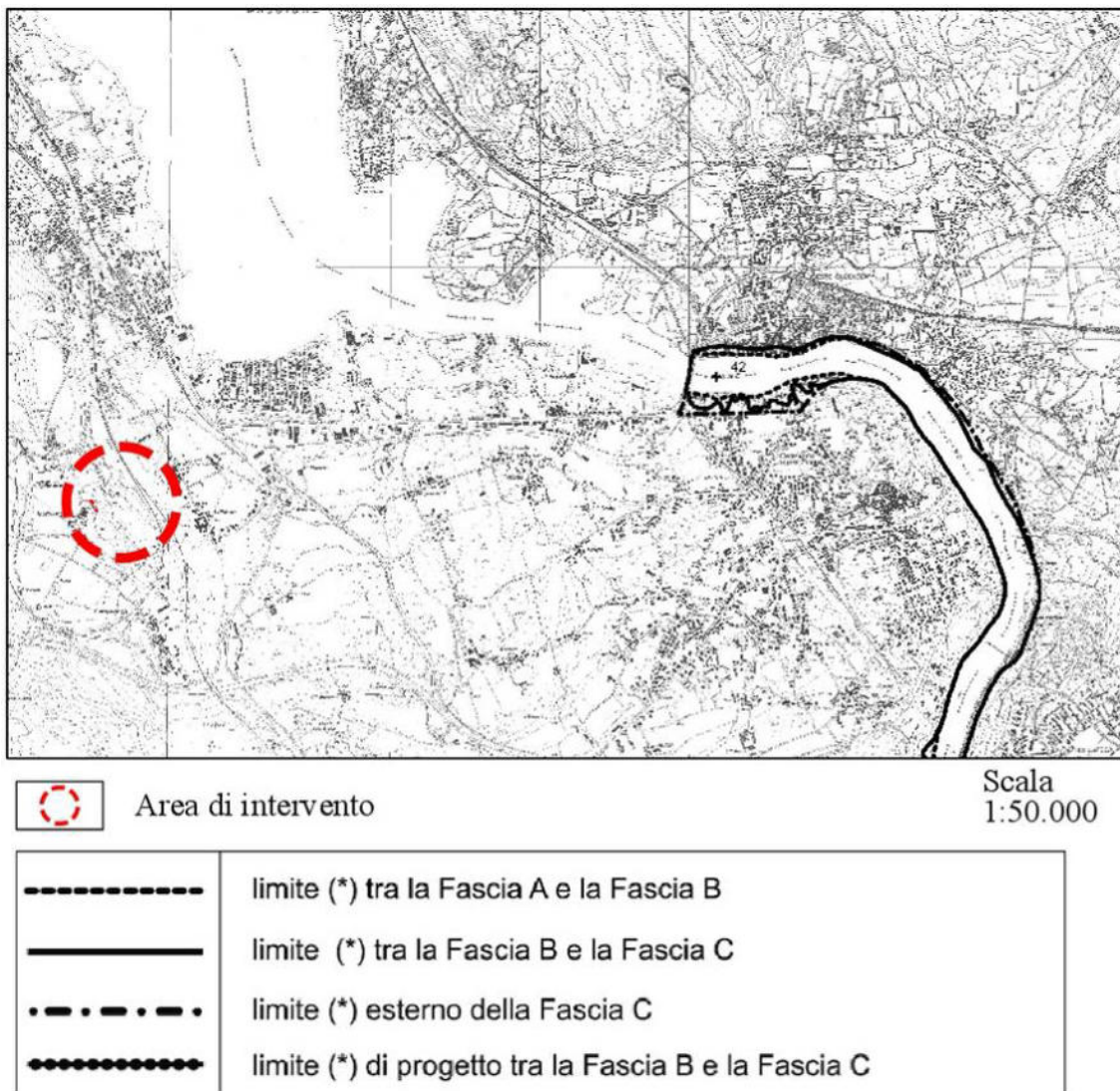


3.1.2 Piani di settore

3.1.2.1 *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)*

L'area è completamente esterna alle fasce fluviali del PAI per il fiume Ticino, definite a partire dal ponte che collega gli abitati di Castelletto Sopra Ticino e Sesto Calende, posto circa 3,7 km a Est del sito.

Comune di Castelletto Sopra Ticino - Piano Regolatore Variante Strutturale (agosto 2022)
All. 3 – Stralcio del P.A.I.

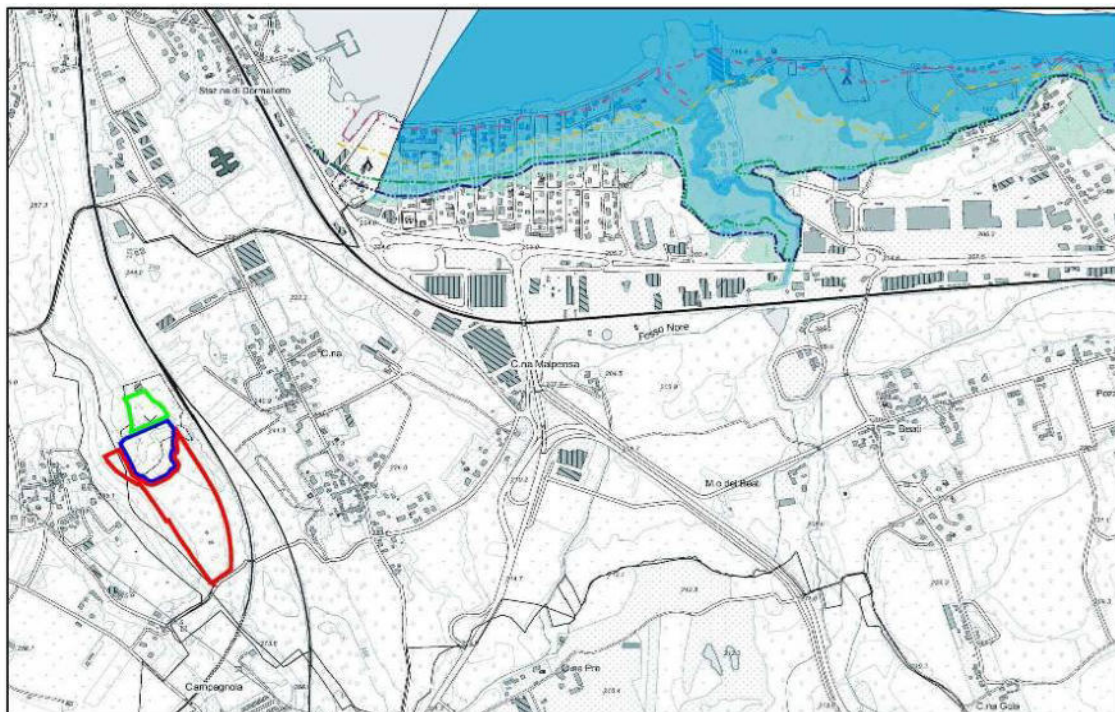





In riferimento ai dissesti individuati dal PAI, secondo i dati pubblicati dal portale regionale “Geopiemonte” (www.geoportale.piemonte.it), nel sito e nel suo intorno significativo non risultano segnalati dissesti.

3.1.2.2 Direttiva alluvioni (Dir. 2007/60 CE, D.lgs. 49/2010)

Come descritto nel § 4 dello “Studio geologico e geotecnico” (“Inquadramento idrografico”), in riferimento al P.G.R.A. (Piano Gestione Rischio Alluvioni), introdotto dalla Direttiva europea 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni), recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010, il sito è ubicato all'esterno degli scenari di alluvione previsti.

*Comune di Castelletto Sopra Ticino - Piano Regolatore Variante Strutturale (agosto 2022)
Tav. 1bis – Carta Direttiva Alluvioni*



-  Area ultima autorizzazione
-  Area di ampliamento
-  Area impianti

Scala
1:20.000

3.1.2.3 *Indagine riferita ai dissesti gravitativi*

Come descritto nel § 2 dello “*Studio geologico e geotecnico*”, il territorio in esame si colloca in un ambito morenico collinare, complessivamente stabile, soggetto a fenomeni geomorfologici trascurabili; tuttavia, in riferimento alla stabilità dei versanti, si sono verificate diverse fonti riferite a tali tematismi:

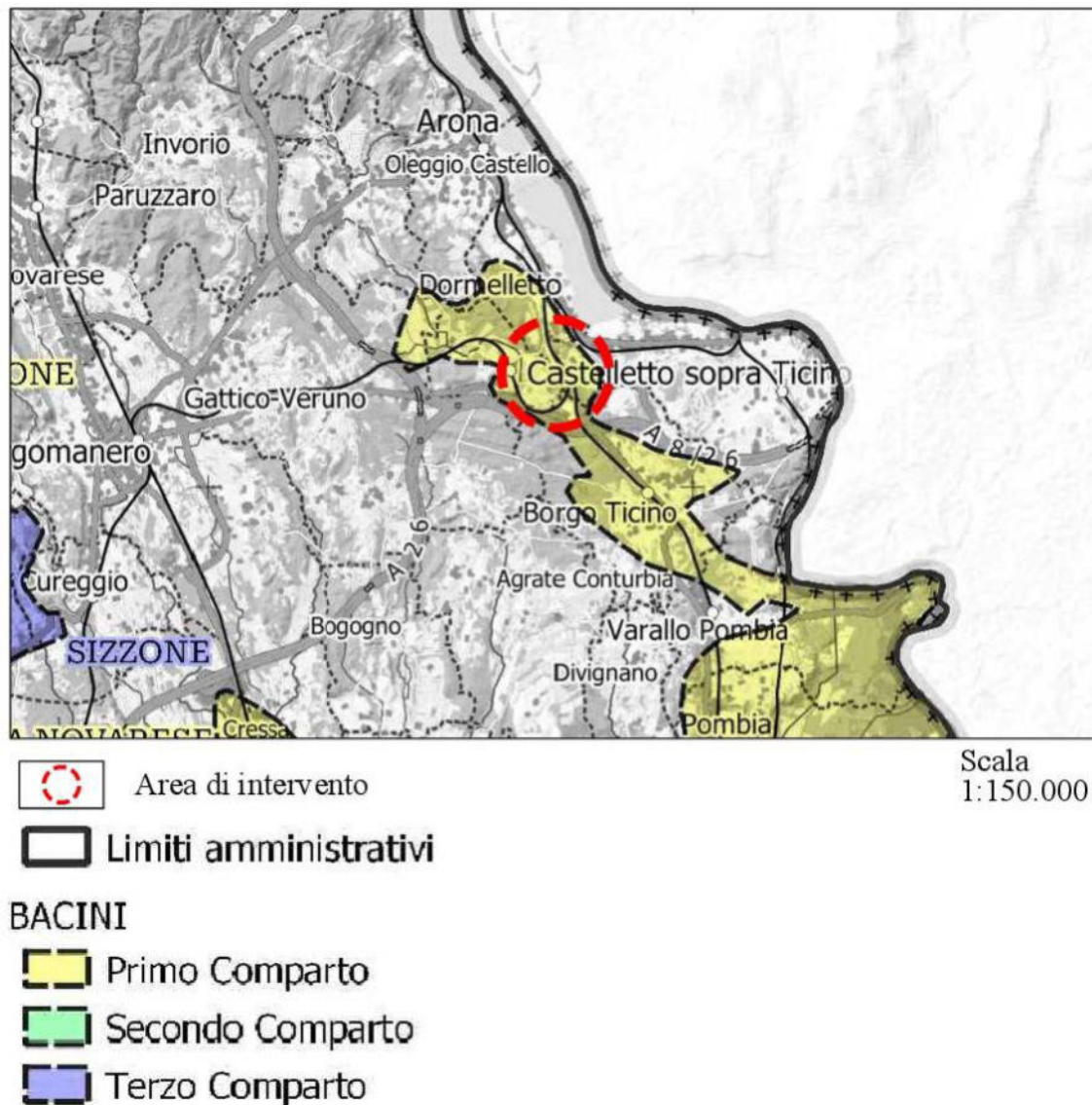
- *BDGeo100 Aree instabili* (tratta da Geoportale Arpa Piemonte – Rischi Naturali)
- *BDGeo100 Frane* (tratta da Geoportale Arpa Piemonte – Rischi Naturali)
- *SIFraP - Sistema Informativo fenomeni franosi in Piemonte*
- *IFFI - Inventario dei fenomeni franosi in Italia*
- *Piano Assetto Idrogeologico PAI - Atlante dei Rischi idraulici e idrogeologici - Allegato 4 Delimitazione aree in dissesto scala 25.000*

Tali documenti confermano l'assenza di fenomeni gravitativi per il sito e il suo intorno.

3.1.2.4 *Piano Regionale per le Attività Estrattive (P.R.A.E.)*

Il P.R.A.E. (adottato con Deliberazione della Giunta Regionale 16 dicembre 2022, n. 81-6285) individua il sito all'interno dei bacini del “*primo comparto*” (aggregati per le costruzioni e infrastrutture).

*Piano Regionale per le Attività Estrattive (P.R.A.E.)
(Delib. Giunta Regionale 16/12/2022, n. 81-6285)
Tav. 02 – Carta dei bacini*

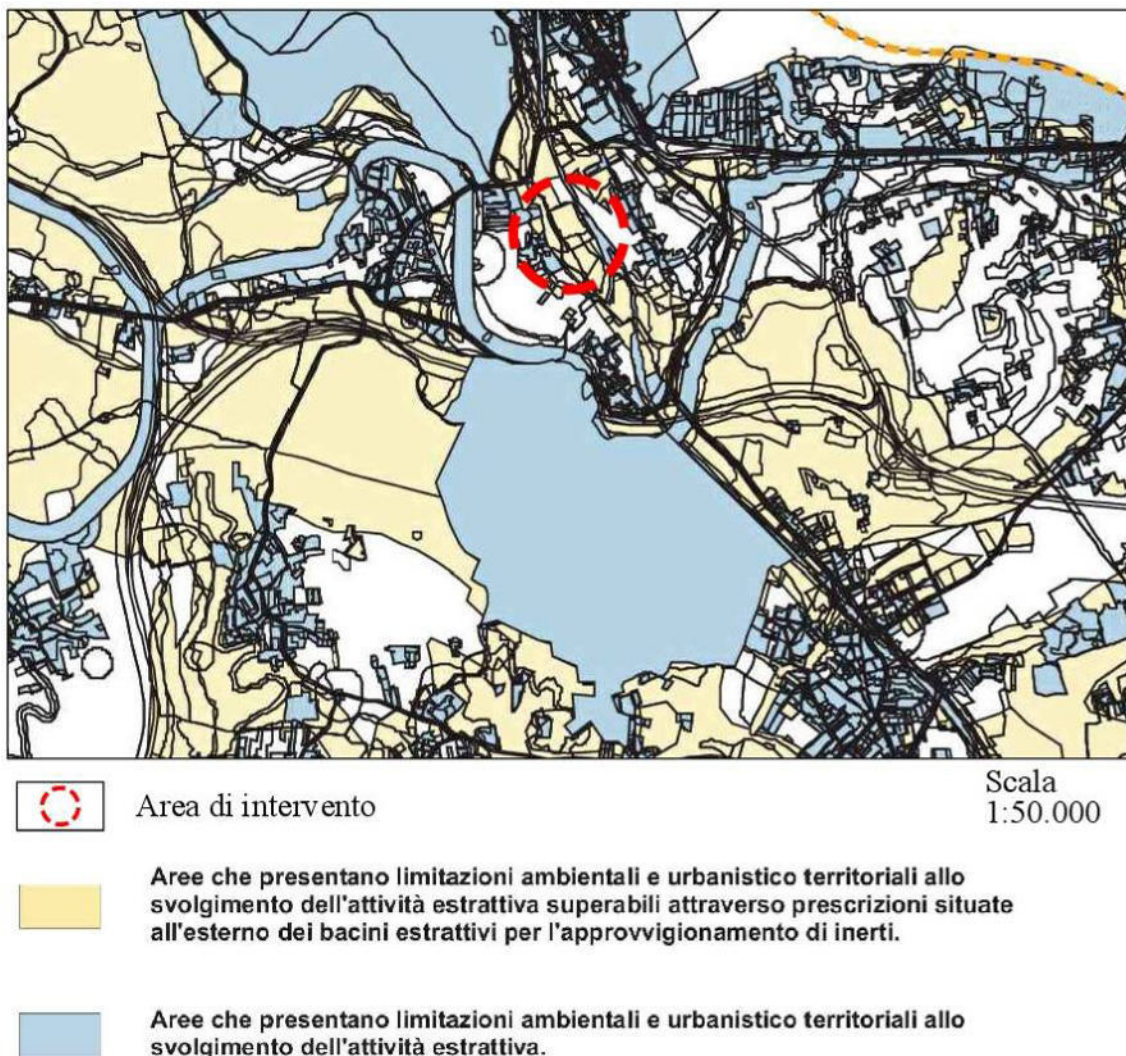


In particolare, il sito si trova nella parte più settentrionale del bacino “Ticino – 01017”, per il quale la relativa scheda descrittiva fornisce indicazioni sulla “*caratterizzazione geo-giacimentologica*” che, nel caso in esame è definita “*depositi quaternari*” “*di natura glaciale*” e nello specifico “*depositi glaciali di fondo e di ablazione di natura eterogenea ed eterometrica*”.

3.1.2.5 Piano per le Attività Estrattive della Provincia di Novara (P.A.E.P.)

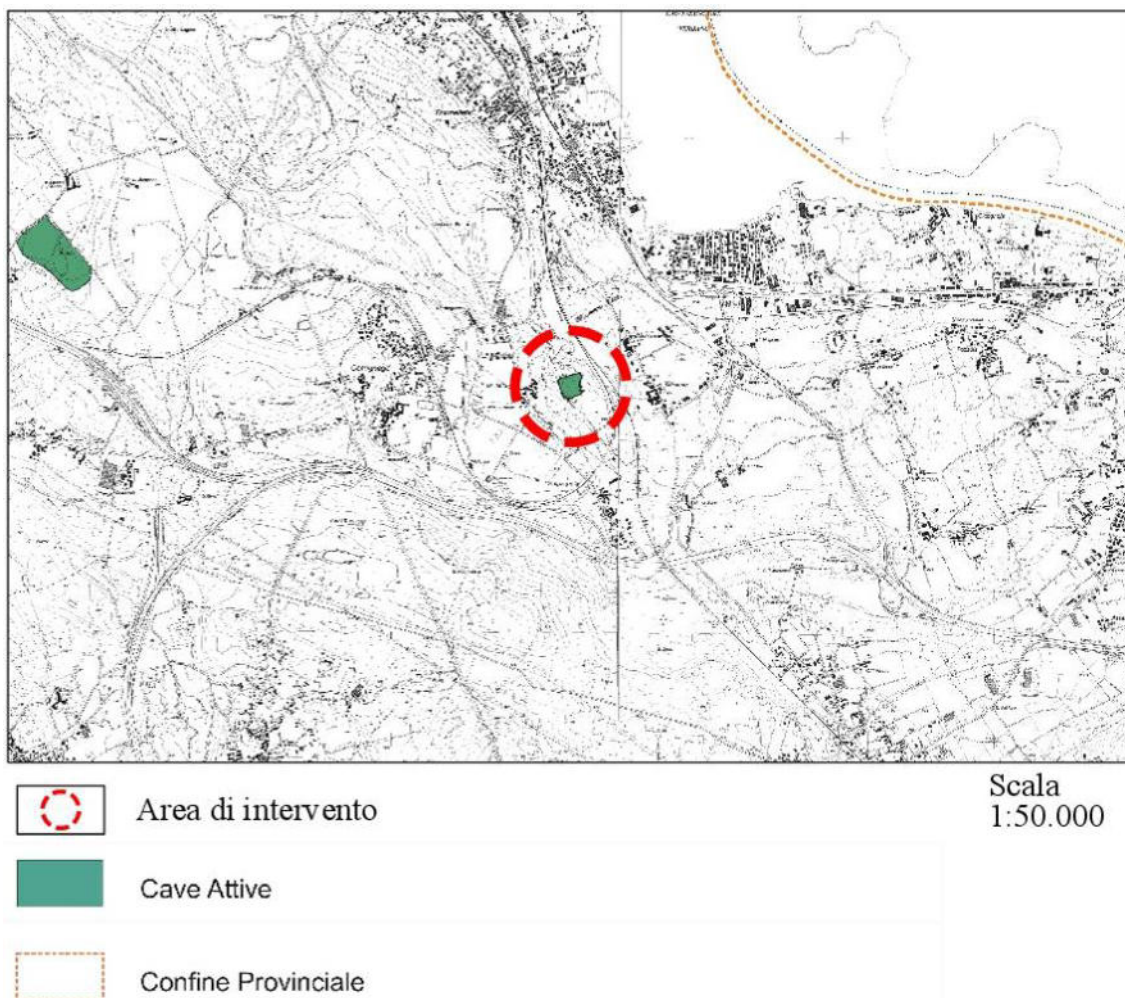
Secondo la *Carta della propensione all'attività estrattiva* del P.A.E.P., il sito si colloca tra le "Aree che presentano limitazioni ambientali e urbanistico territoriali allo svolgimento dell'attività estrattiva superabili attraverso prescrizioni, situate all'esterno dei bacini estrattivi per l'approvvigionamento di inerti."

Piano per le Attività Estrattive della Provincia di Novara (P.A.E.P.)
Tav. 1 - Carta della propensione all'attività estrattiva e bacini estrattivi



Secondo la carta delle Previsioni di piano del P.A.E.P., il sito di cava attuale è riconosciuto tra le "Cave attive".

*Piano per le Attività Estrattive della Provincia di Novara (P.A.E.P.)
Tav. 13 - Previsioni di piano*



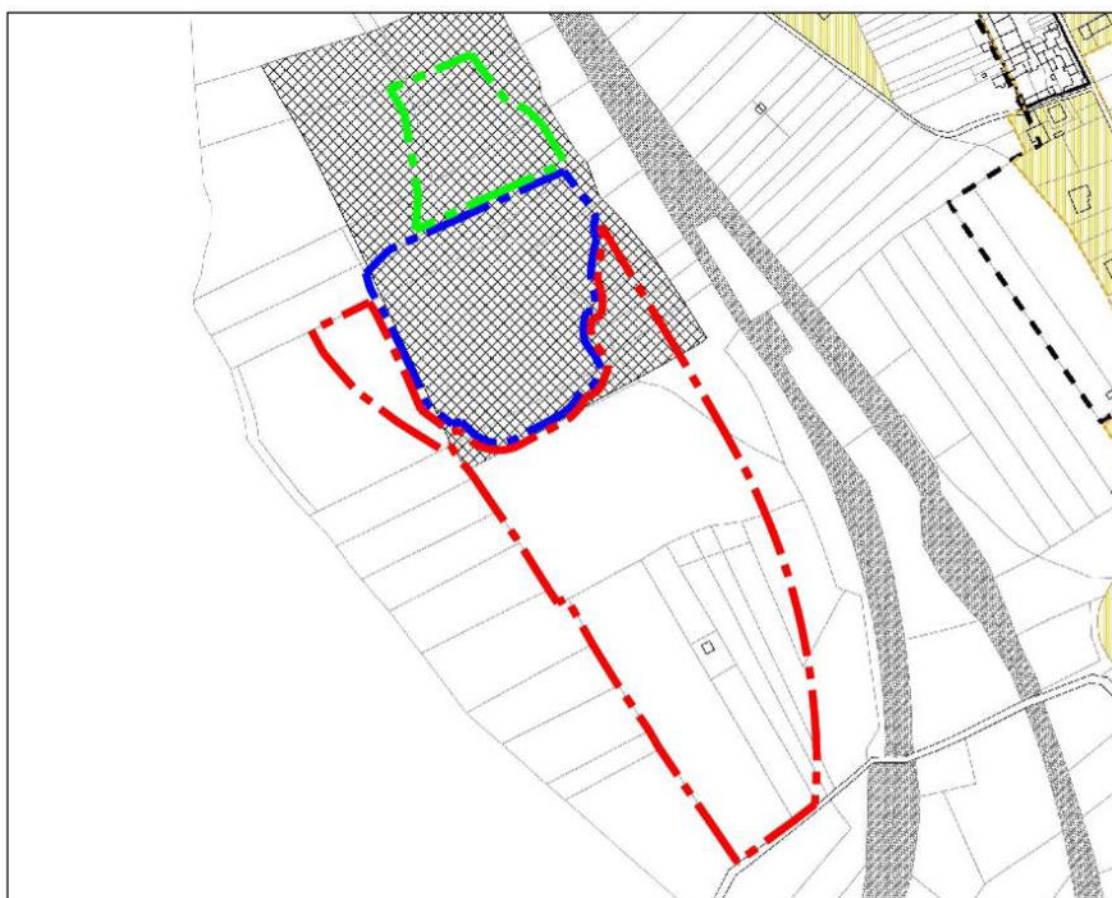
3.1.3 Strumenti urbanistici comunali generali - P.R.G.C. del Comune di Castelletto Sopra Ticino







3.1.3.1 Destinazione d'uso

Secondo quanto riportato nel PRG di Castelletto Sopra Ticino (Tav. PD.3A : *Uso del suolo* - *Glisente*), l'attuale area estrattiva, compreso il piazzale che ospita gli impianti di

lavorazione, è individuata come “Aree destinate ad attività di escavazione”, normate dall'art. 35 delle NTA, mentre l'area di ampliamento in progetto è classificata tra le “Aree destinate ad attività agricole” (art. 36).

*PRG di Castelletto Sopra Ticino
Tav. PD.3A : Uso del suolo – Glisente*



-  Area ultima autorizzazione
-  Area di ampliamento
-  Area impianti
-  ART. 35 - Aree destinate ad attività di escavazione
-  ART. 36 - Aree destinate ad attività agricole
-  Art.37/E - Sedime degli impianti e delle infrastrutture delle Ferrovie

Scala
1:5.000

*PRG di Castelletto Sopra Ticino
N.T.A. – art. 35*

ART. 35. - AREE PER LE ATTIVITA' DI ESCAVAZIONE (A.A.E.)

1) Il P.R.G. classifica quali A.A.E. le parti di territorio destinate all'attività di escavazione, stoccaggio, trattamento e lavorazione di materiali inerti.

2) Destinazioni d'uso proprie e compatibili:

- accumulo di materiali inerti;
- impianti di lavorazione di materiali inerti e prodotti per le costruzioni;
- magazzini e depositi di automezzi;
- servizi dell'attività (uffici, spogliatoi, laboratori, ecc.).

3) Tipi di intervento ammessi:

MO, MS, RC1, RC2, RE1, RE2, RE3, A, S, NC, D.

4) Parametri:

- $R_c = 10\%$ (con un limite massimo in valore assoluto di m^2 500 di Sc di cui massimo m^2 50 per i servizi dell'attività);
- $H = 7,50$ m. salvo altezze maggiori per impianti e parti tecnologicamente indispensabili alle attività;
- $D_c = 5,00$ m.

5) Disposizioni particolari:

1) Nel caso di interventi di tipo A, S ed NC dovrà essere soddisfatto lo standard nei modi previsti al precedente art. 22 punto b).

2) Le modalità per l'autorizzazione e per l'esercizio delle attività di escavazione, lavorazione, ripristino ed ogni aspetto di natura produttiva e di tutela dell'ambiente sono subordinati alle disposizioni della legislazione vigente in materia (L.R. 23/2016 "Disciplina delle attività estrattive: disposizioni in materia di cave).

3) E' facoltà dell'Amministrazione Comunale richiedere in qualsiasi momento la messa in opera di impianti e/o la messa a dimora di vegetazione per ragioni di decoro ambientale e paesaggistico e/o per ridurre gli effetti negativi di emissioni acustiche e/o atmosferiche.

3.1.3.2 *Idoneità urbanistica all'utilizzazione del suolo*

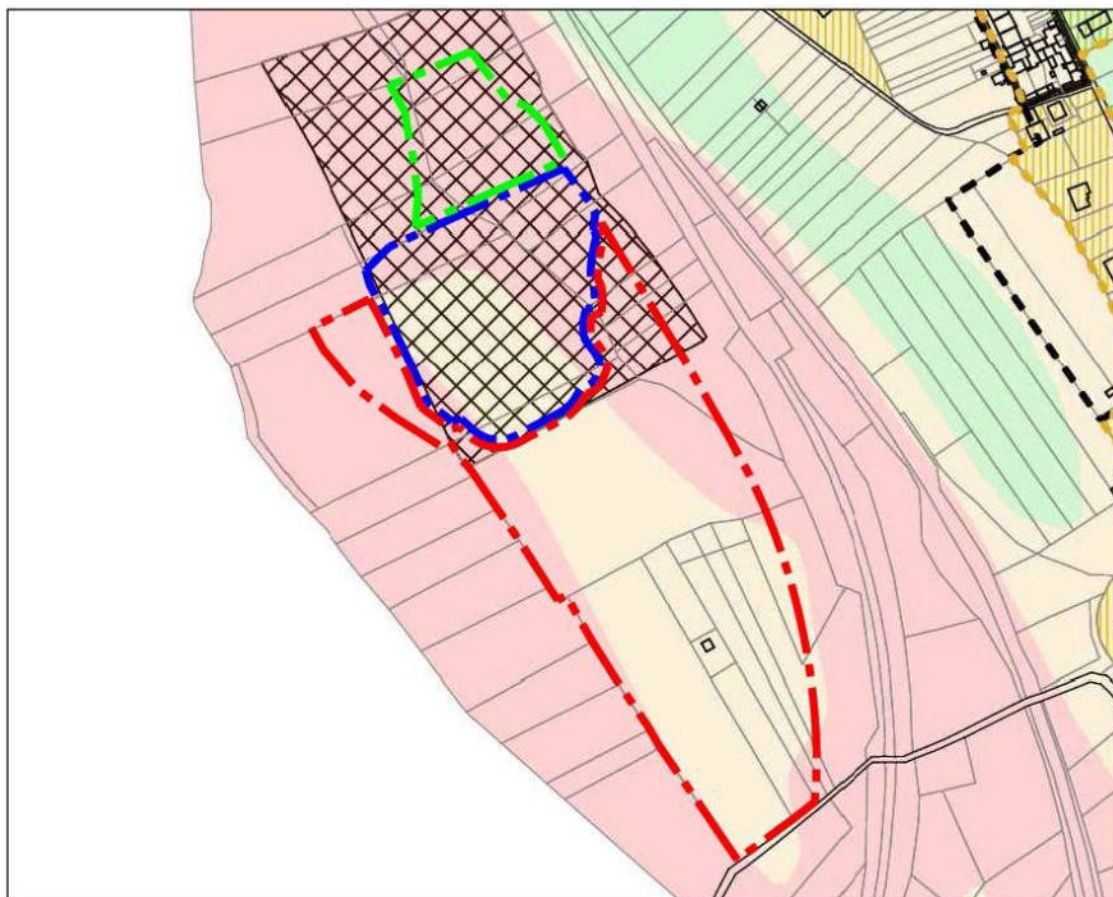
Come descritto al § 2 dello *Studio geologico e geotecnico* (*"Inquadramento geomorfologico"*), secondo il PRG del Comune di Castelletto Sopra Ticino (Tav. PD.5 – *Carta di sintesi dell'idoneità urbanistica all'utilizzazione del suolo*), il sito attuale ed il suo intorno sono compresi prevalentemente nella "classe III" di idoneità urbanistica, ad eccezione della porzione centrale, che è individuata nella "classe II".

L'area di ampliamento, posta a S-SE dell'attuale, risulta per lo più compresa nella "classe II", mentre le fasce occidentale ed orientale ricadono nella "classe III".

La "classe III" comprende *"Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica ed idraulica e di rischio derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo viceversa la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente."*; in particolare, la classe "III" è stata localmente attribuita all'area per l'acclività dei pendii morenici e per la presenza dei fronti di scavo dell'attività estrattiva.

Le porzioni centrali del sito attuale e dell'ampliamento sono invece comprese nella "classe II", che comprende: *"Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici (...)".*

Comune di Castelletto Sopra Ticino - Piano Regolatore Variante Strutturale (luglio 2022)
Tav. PD.5 – Carta di sintesi dell'idoneità urbanistica all'utilizzazione del suolo



Area ultima autorizzazione



Area di ampliamento



Area impianti



ART. 35 - Aree destinate ad attività di escavazione



ART. 36 - Aree destinate ad attività agricole

CLASSIFICAZIONE DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA



ART.38 - Idoneità all'utilizzazione urbanistica - classe III



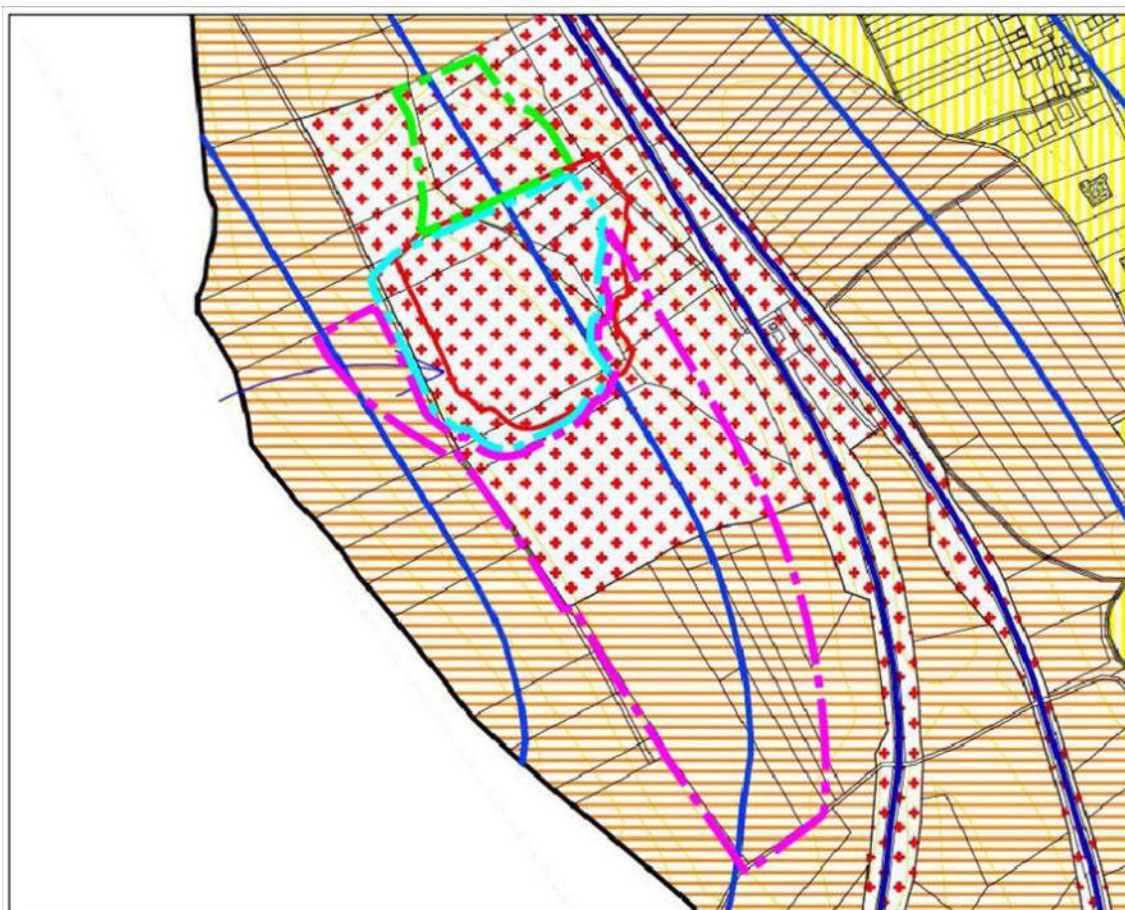
ART.38 - Idoneità all'utilizzazione urbanistica - classe II








Scala
1:5.000

3.1.3.3 Zonizzazione acustica

Per quanto riguarda la zonizzazione acustica (approvata con D.C.C. n. 45 del 19/06/2006) l'area di cava attuale è inserita in un'area più ampia attribuita alla "Classe IV: *Area di intensa attività umana con limiti di 65dB(A) diurno e di 55dB(A) notturno*", mentre alla fascia occidentale di ampliamento e alla parte più meridionale dell'ampliamento principale è attribuita la "Classe III: *Aree di tipo misto con limiti di 60dB(A) diurno e di 50dB(A) notturno*".

Comune di Castelletto Sopra Ticino
Zonizzazione acustica (approvata con D.C.C. n. 45 del 19/06/2006)



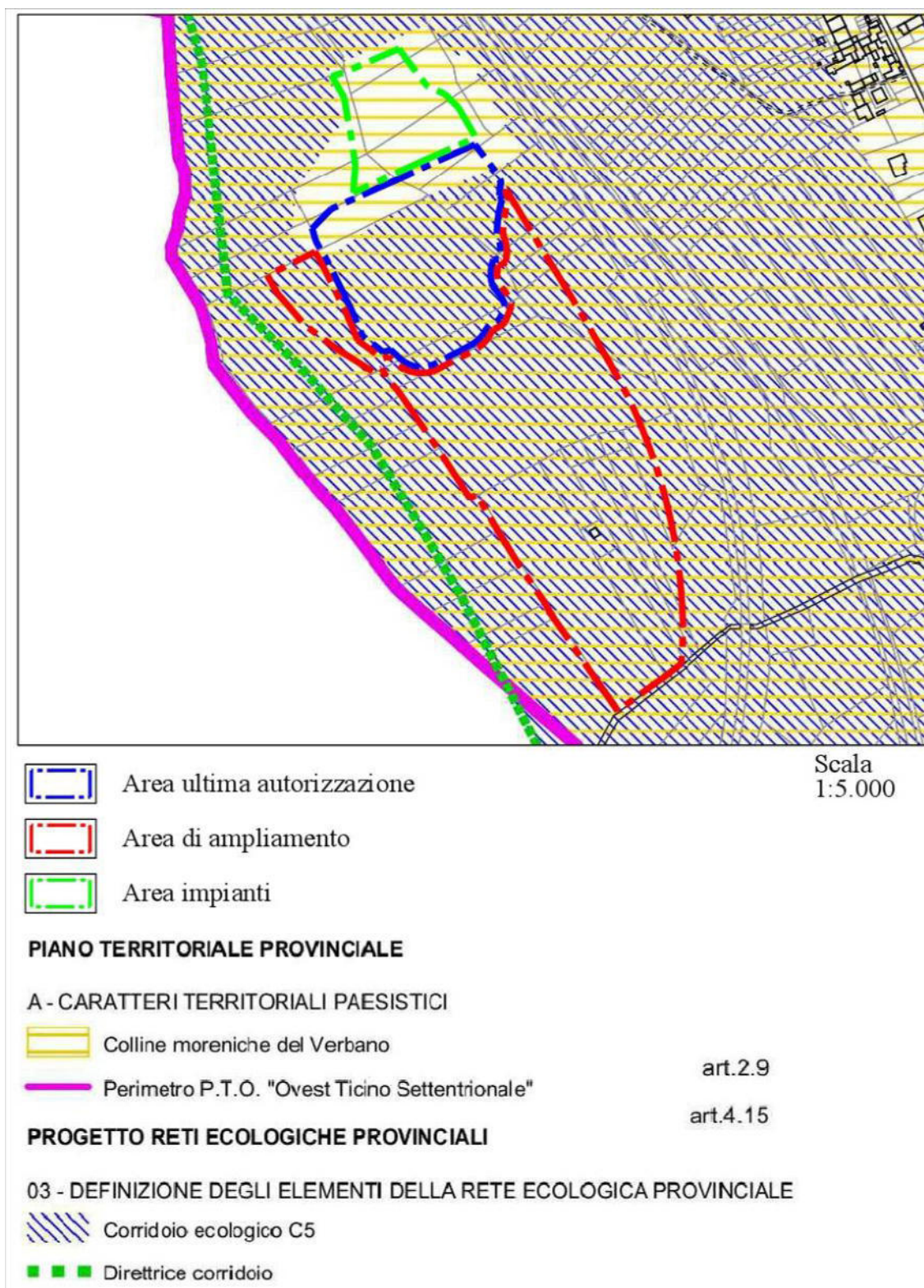
- Scala
1:5.000
-  Area ultima autorizzazione
 -  Area di ampliamento
 -  Area impianti
 -  CLASSE II - Aree destinate in prevalenza ad uso residenziale
Limiti: 55 dB(A) diurno - 45 dB(A) notturno
 -  CLASSE III - Aree di tipo misto
Limiti: 60 dB(A) diurno - 50 dB(A) notturno
 -  CLASSE IV - Aree di intensa attività umana
Limiti: 65 dB(A) diurno - 55 dB(A) notturno
 -  Fasce di pertinenza acustica (D.P.R. n. 142 del 2004)

3.2 Infrastrutture e vincoli

Il P.R.G. di Castelletto Sopra Ticino, nella tavola sotto riportata in stralcio (Tav. PD.0 : *Illustrazione sintetica degli strumenti di pianificazione territoriale*), riporta gli elementi del Piano Territoriale Provinciale, alla scala del territorio comunale.

Secondo il P.T.P., l'area in esame è ubicata nel paesaggio delle “*Colline moreniche del Verbano*” (P.T.P. art. 2.9, si veda il precedente § 3.1.1.9); l'attuale area estrattiva e l'area dell'ampliamento in progetto, escluso il piazzale degli impianti di lavorazione, sono comprese nel “*Corridoio ecologico C5*” del progetto delle reti ecologiche provinciali, esternamente alla “*Direttrice del corridoio*”, passante a circa 30 m ad Ovest del sito.

Comune di Castelletto Sopra Ticino - Piano Regolatore Variante Strutturale (agosto 2022)
Tav. PD.0 – Illustrazione sintetica degli strumenti di pianificazione territoriale



In riferimento ai vincoli di natura ambientale e paesaggistica, secondo quanto riportato nel P.R.G. di Castelletto Sopra Ticino (Tav. PD.4b : *Carta dei vincoli di natura ambientale e paesaggistica*), la fascia sud-orientale dell'attuale area di cava e l'intera area di ampliamento in progetto risultano censite tra le aree boscate ai sensi dell'art 142 c.1-g del D.Lgs 42/2004 (N.T.A. art. 36).

Inoltre, l'intera area estrattiva attuale e l'ampliamento proposto ricadono nelle "Aree di ricarica degli acquiferi profondi" (N.T.A. art. 38.2.3).

A tal proposito le N.T.A. del P.R.G. rimandano alla "D.G.R. 2 febbraio 2018, n. 12-6441 (Aree di ricarica degli acquiferi profondi - Disciplina regionale ai sensi dell'art. 24, comma 6 delle Norme del Piano di Tutela delle Acque approvato con D.G.R. n. 117- 10731 del 13 marzo 2017)"; in particolare si fa riferimento alle "Disposizioni per le aree di ricarica degli acquiferi profondi – § 2. Attività estrattive e recuperi ambientali".

Il progetto risulta compatibile con le indicazioni della normativa sopra citata, in quanto prevede che la riprofilatura finale di recupero ambientale venga effettuata utilizzando solo i terreni di scarto del giacimento e i limi di lavorazione del talquale estratto nel sito stesso.

Si consideri inoltre che la superficie di fondo scavo del progetto conserverà un franco di almeno 2,1 m rispetto alla prevedibile massima risalita della falda freatica (*Studio geologico e geotecnico* § 5.3)

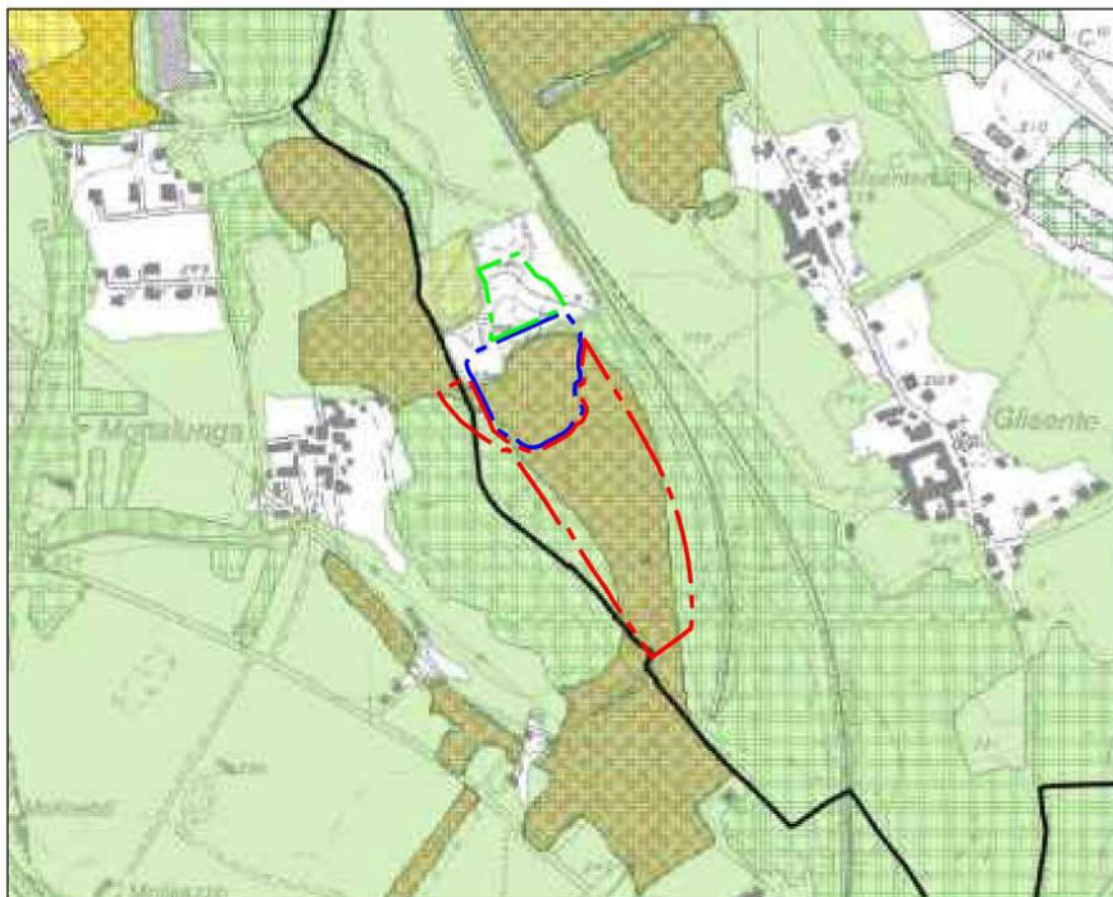
Inoltre, la vulnerabilità intrinseca della falda (metodo G.O.D. (Foster, 1987) risulta "moderata" sia per lo stato attuale che per lo stato finale di recupero ambientale previsto dall'attuale progetto (*Studio geologico e geotecnico* § 5.4).



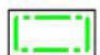
*Comune di Castelletto Sopra Ticino - Piano Regolatore Variante Strutturale (agosto 2022)
Tav. PD.4b – Carta dei vincoli di natura ambientale e paesaggistica*



Nella tavola 2 degli “*Studi agronomici e forestali sul territorio comunale*” del PRG di Castelletto Sopra Ticino, viene ulteriormente descritta la “*Rete ecologica*”.

*Comune di Castelletto Sopra Ticino - Piano Regolatore Variante Strutturale (agosto 2022)
Studi agronomici e forestali sul territorio comunale
Tav. 2 – Rete ecologica*



-  Area ultima autorizzazione
-  Area di ampliamento
-  Area impianti

Scala
1:10.000

Rete Ecologica "Novara in rete"

Corridoi ecologici in continuità montano-collinare

 C5

Aree di valore ecologico

Aree di valore ecologico solo fauna (inv. + avif. + mamm.)

 Avifauna Mammiferi e Invertebrati

 Aree di valore ecologico solo vegetazione

L'area in esame risulta compresa nella *Rete Ecologica "Novara in rete"*, in particolare nel *"Corridoio C5"* dei *"Corridoi ecologici in continuità montano-collinare"*.

Le aree di cava attuale e di ampliamento sono inoltre comprese nelle *"Aree di valore ecologico"*, in particolare per la presenza di *"avifauna, mammiferi e invertebrati"*; tuttavia va ricordato che per il perimetro di cava già precedentemente autorizzato si tratta di un'area estrattiva in attesa di completamento, che in parte ospita depositi di talquale.

Il sito attuale e l'area di ampliamento risultano esterni al vincolo idrogeologico ai sensi della L.R. 09/08/1989, n. 40 *"Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici"*; a tal riguardo si veda lo stralcio del Piano Territoriale Provinciale (tavola 8 – *"Vincolo idrogeologico"*) riportato nel precedente § 3.1.1.3.

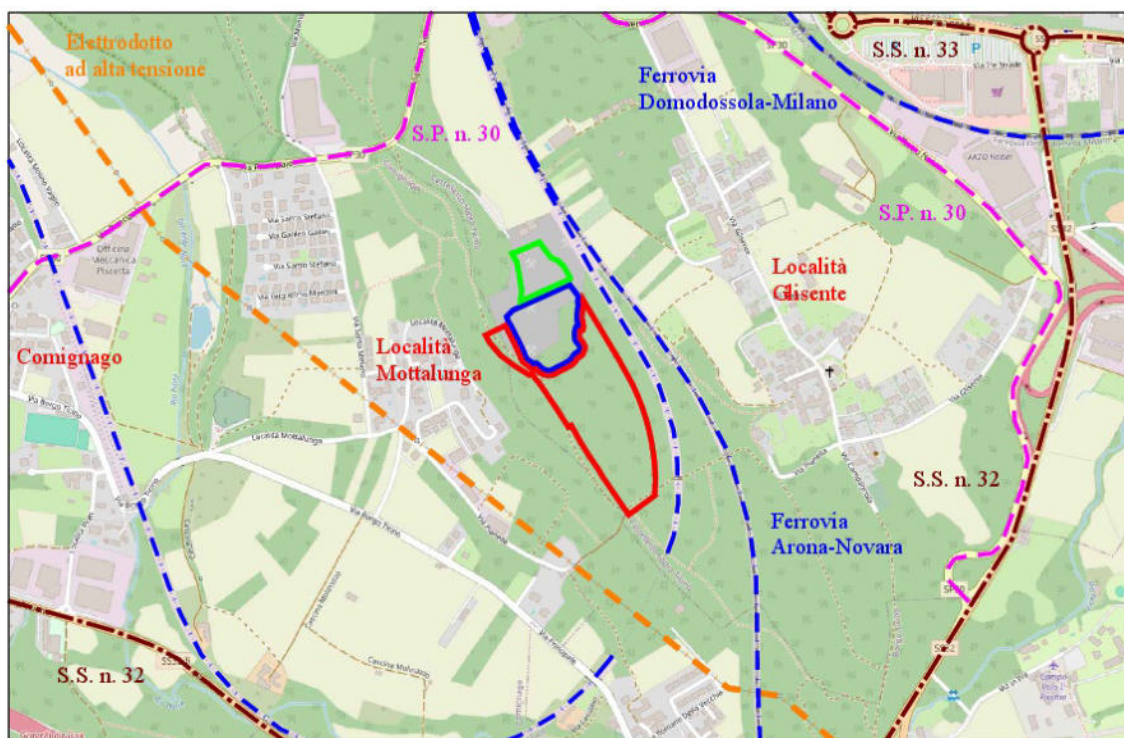
La cava attuale è esterna alle fasce di rispetto delle linee ferroviarie FS presenti ad Est: linea Arona-Santhià e linea Arona-Novara; in particolare, il ciglio degli scavi autorizzati si trova ad una distanza minima di 50 m dalla rotaia più vicina.




L'ampliamento in progetto sarà realizzato mantenendo la medesima distanza minima dalla rotaia più vicina.

Rispetto ai centri abitati, l'area di intervento, costituita dalla cava attuale e dal suo ampliamento, si trova alle seguenti distanze minime:

- circa 100 m dall'abitato di Mottalunga, frazione del Comune di Dormelletto, posto ad Ovest del sito, a quota superiore (circa 285 m s.l.m.) rispetto al piazzale di cava (circa 242 m s.l.m.);
- circa 180 m dall'abitato di Glisente, frazione del Comune di Castelletto Sopra Ticino, posto oltre le linee ferroviarie sopra descritte.

Inquadramento territoriale con le principali infrastrutture



-  Area ultima autorizzazione
-  Area di ampliamento
-  Area impianti

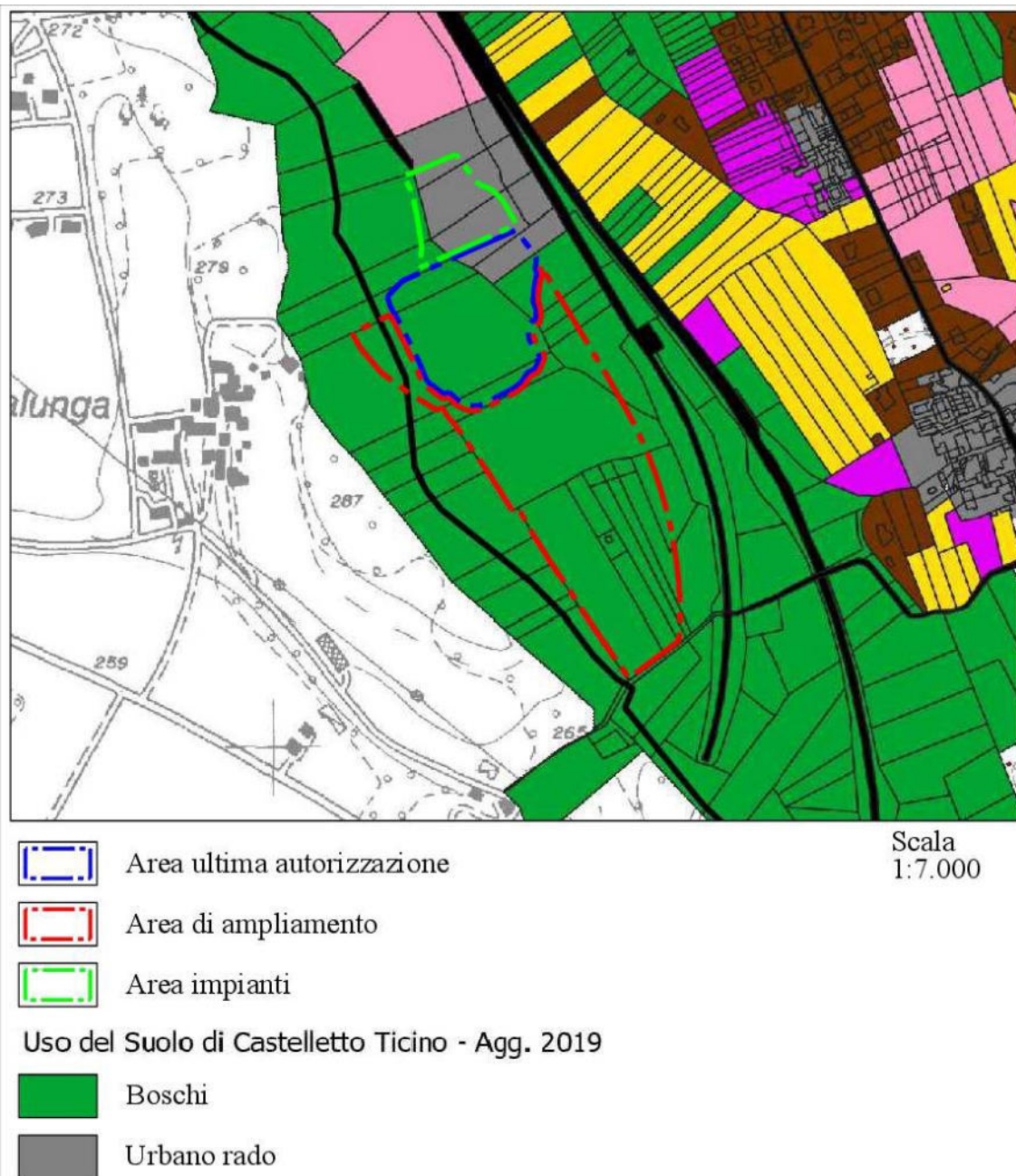
Scala
1:15.000

3.3 Uso del suolo

Un primo inquadramento dell'uso del suolo è fornito negli “*Studi agronomici e forestali sul territorio comunale*” del PRG di Castelletto Sopra Ticino.

*Comune di Castelletto Sopra Ticino - Piano Regolatore Variante Strutturale (agosto 2022)
Studi agronomici e forestali sul territorio comunale*

Tav. 1 – Capacità d'uso e uso del suolo in atto a fini agricoli forestali ed estrattivi





Il contesto in cui si colloca l'area in oggetto, ad Ovest delle linee ferroviarie Arona-Santhià e Arona-Novara, risulta prevalentemente boscato; l'attuale area di cava e di ampliamento sono indicate tra le zone a bosco (dati del 2019), mentre la limitrofa area degli impianti di lavorazione è compresa tra le aree urbanizzate.


In particolare, nell'area di ampliamento viene segnalata prevalentemente la presenza di *“Quercio-carpineto d'alta pianura ad elevate precipitazioni var. con castagno”*; al margine occidentale è presente una fascia di *“Castagneto acidofilo a Teucrium scorodonia delle Alpi var. con pino strobo naturalizzato”*, mentre al margine sud-orientale dell'area di ampliamento è indicata la presenza di *“Quercio-carpineto d'alta pianura ad elevate precipitazioni var. d'invasione a frassino maggiore”*.

*Comune di Castelletto Sopra Ticino - Piano Regolatore Variante Strutturale (agosto 2022)
Studi agronomici e forestali sul territorio comunale
Relazione – allegato: Carta delle tipologie forestali*





 Area ultima autorizzazione


 Area di ampliamento


 Area impianti

Tipologie forestali

 BS31X Boscaglie d'invasione

 CA30D Castagneto acidofilo a Teucrium scorodonia delle Alpi var. con pino strobo naturalizzato

 QC20D Quercio-carpineto d'alta pianura ad elevate precipitazioni var. d'invasione a frassino maggiore

 QC20I Quercio-carpineto d'alta pianura ad elevate precipitazioni var. con castagno

Scala
1:5.000

Il dettaglio dell'uso del suolo nel sito attuale, nell'area di ampliamento e nel loro intorno significativo è rappresentato nella planimetria allegata: *“Carta dell'uso del suolo”* (tav.n.2 VER); è inoltre allegata la *“Carta della struttura della vegetazione e degli ecosistemi”* (tav.n.3 VER).

4 STATO ATTUALE

4.1 Aggiornamento del piano quotato

Al fine di rilevare lo stato di fatto, per l'aggiornamento del piano quotato, si è eseguito il rilievo plano-altimetrico dell'area di cava, utilizzando un drone da rilevamento.

Le quote dei punti rilevati in campagna sono state trasformate in quote geodetiche, utilizzando i dati del caposaldo “094120/1” della rete regionale di raffittimento e facendo riferimento ai capisaldi della rete di appoggio (all.n.3).

In particolare, la cava è dotata di n. 4 capisaldi ubicati al perimetro dell'attuale area di cava e lungo la strada vicinale posta sul lato occidentale dell'area di ampliamento in progetto.

NOME	POSIZIONE	COORDINATE UTM-WGS84		
		EST	NORD	QUOTA
CAP 1	Spigolo in ferro sulla pesa dell'area impianti	467.206,37	5.062.775,67	242,64
CAP 2	Spigolo NE della spalletta occidentale in cemento del ponte ferroviario della linea Arona-Santhià	467.361,47	5.062.726,49	242,49
CAP 3	Lungo la stradina presso il vertice SW dell'attuale area di cava, croce su basamento in cls	467.228,84	5.062.539,75	254,75
CAP 4	Lungo la stradina presso il lato occidentale dell'area di ampliamento, croce su basamento in cls	474.807,39	5.047.496,81	182,91

L'aggiornamento del piano quotato, rappresentato nella planimetria allegata (tav.n. 4VER, 5VER), è riferito al giorno 25 febbraio 2025.

4.2 Stato di avanzamento dei lavori di scavo

Gli scavi estrattivi sono stati eseguiti con una conformazione generale ad anfiteatro, come previsto dal progetto autorizzato.

In particolare, i fronti di scavo risultano realizzati con gradonature, formate da alzate di 5-6 m, inclinate fino a circa 30°, interrotte da 2 pedate orizzontali: una posta a quote comprese tra 249 e 250 m s.l.m. e l'altra posta a quote comprese tra 253 e 255 m s.l.m.

Si riassumono di seguito le principali caratteristiche geometriche dei fronti:

IDENTIFICAZIONE E ORIENTAZIONE DEL FRONTE	LUNGHEZZA (m)	ALTEZZA COMPLESSIVA (m)	INCLINAZIONE DELLE ALZATE (°)	PRESENZA DI GRADONI
Fronte orientale	150	23	Tra 26° e 30°	Due gradoni
Fronte meridionale	70	10	Tra 25° e 28°	Un gradone
Fronte occidentale	140	12	Tra 27° e 30°	Un gradone

I fronti di scavo provvisori appaiono realizzati con geometrie regolari, le superfici sono ricoperte da rada vegetazione spontanea e non risultano interessate da dissesti.

In particolare, i fronti orientale e meridionale della cava corrispondono a quanto previsto dal progetto autorizzato, mentre il fronte occidentale risulta scavato solo parzialmente, poiché la morfologia finale prevista consentirebbe un arretramento di circa 14 m.

Inoltre, alla base dell'attuale fronte occidentale è presente un gradone, alto circa 6 m, costituito da terreni di riporto, stoccati provvisoriamente, che dovranno essere rimossi per consentire il completamento degli scavi estrattivi.

In riferimento alla situazione del piazzale di fondo cava si rilevano due diverse situazioni:

- Parte settentrionale: risulta attualmente coperta da cumuli di talquale scavato in precedenza; in quest'area gli scavi vennero approfonditi fino a circa 242 m s.l.m., quindi senza raggiungere le quote di fondo scavo autorizzate, localmente di 241 m s.l.m.; pertanto, al di sotto dei cumuli, rimane uno strato di circa 1 m costituito da terreno utile in banco già precedentemente autorizzato.
- Parte meridionale: in quest'area gli scavi vennero approfonditi fino alle locali quote autorizzate, comprese tra 240,5 m s.l.m. a Nord e 242 m s.l.m. a Sud; successivamente il piazzale venne utilizzato per lo stoccaggio di terreni di scarto del giacimento fino a raggiungere le quote attuali, comprese tra 242 m s.l.m., nella parte centrale, e 245 m s.l.m., nella parte meridionale; pertanto la superficie di questa porzione di piazzale è costituita da uno strato di riporti, che saranno rimossi e utilizzati per le operazioni di riprofilatura del recupero ambientale.

Pertanto, gli scavi eseguiti risultano conformi al progetto autorizzato, ma realizzati parzialmente, con volumi residui di scavo localizzati prevalentemente sul piazzale di fondo e sul fronte occidentale, per un volume stimabile in 30.008 m³ (§ 5.7.1).

Il terreno umico è stoccato in un cumulo ubicato nel piazzale sommitale del margine occidentale.

4.3 Recupero ambientale autorizzato

4.3.1 Principali caratteristiche del progetto di recupero autorizzato

Si riassume brevemente il recupero ambientale per l'area estrattiva, oggetto dell'ultima autorizzazione ottenuta (§ 2) (Comune di Castelletto Sopra Ticino, determina n. 152AT del 24/07/2008, successivamente rinnovata con determinazione n. 227AT del 24/09/2014).

Dal punto di vista morfologico, lo stato finale di scavo previsto comporterebbe la formazione di un anfiteatro.

In particolare, i pendii finali di scavo, alti da circa 14 m (lato occidentale) fino a circa 23 m (lato orientale), sarebbero formati da gradoni con alzate alte circa 7 m e inclinazione di 30°, interrotte da 1 o 2 pedate orizzontali di circa 4 m ciascuna.

La riprofilatura finale, realizzata utilizzando anche terreni di scarto della lavorazione del talquale estratto in sito, uniformerebbe la superficie dei pendii, a falda unica, con inclinazione costante di circa 26°.

Il recupero autorizzato ha finalità naturalistiche, prevedendo il rinverdimento dell'intera area di cava, previo ripristino della copertura di terreno umico.

In particolare, in base agli scavi condotti in precedenza, localmente la copertura naturale di terreno umico risulta avere uno spessore fino a circa 60 cm, temporaneamente rimosso e accumulato in attesa del riutilizzo per il recupero ambientale.

Gli interventi a verde sarebbero organizzati in tre unità ambientali:

- una radura inerbita nella parte centrale del piazzale di fondo;
- una fascia arbustiva posta attorno alla radura inerbita;
- un impianto arboreo per la fascia perimetrale del sito, costituita prevalentemente dai pendii finali dell'anfiteatro.

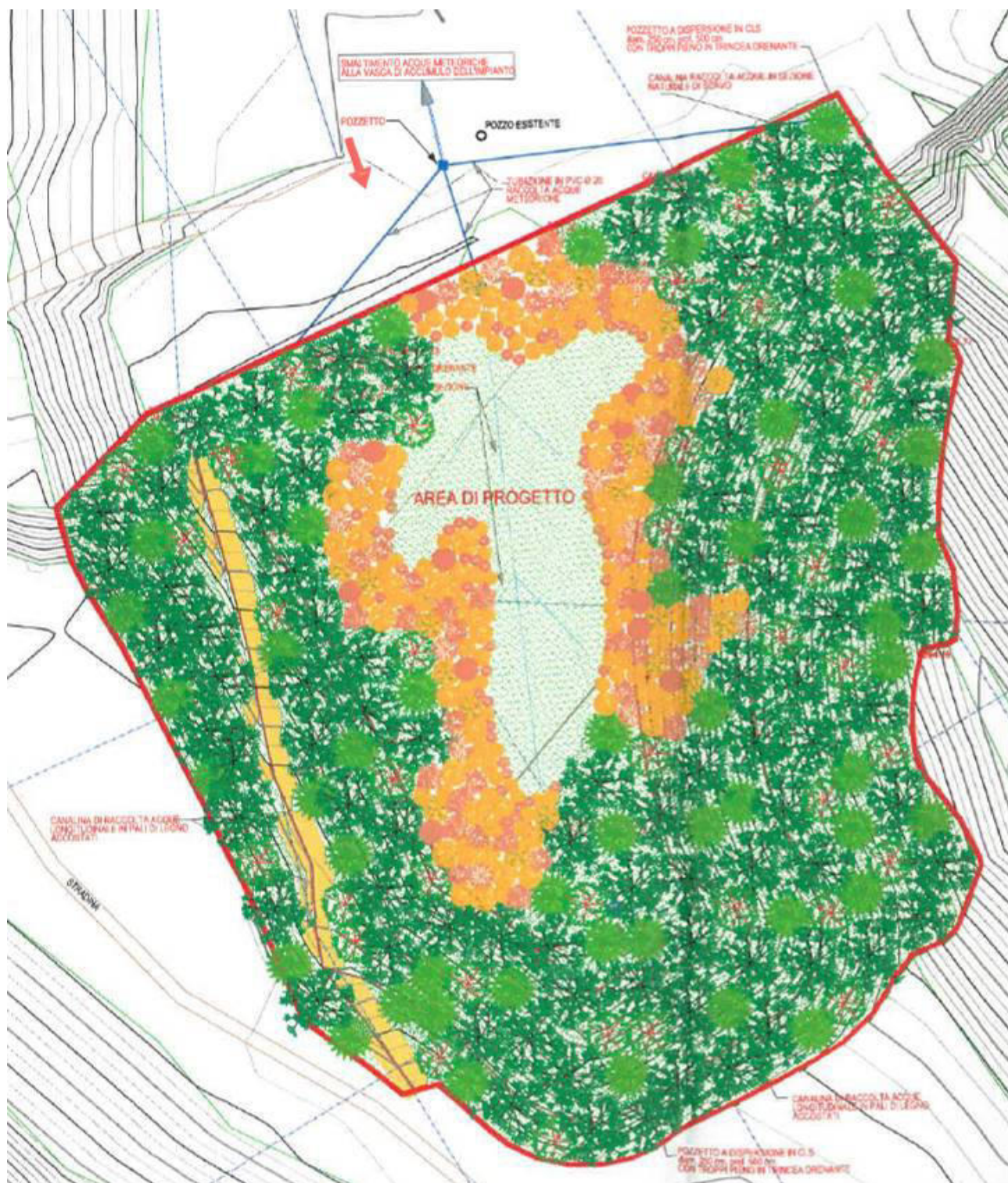
La sistemazione finale prevede la conservazione di una pista forestale, ovvero della rampa di servizio ubicata sul lato occidentale dell'anfiteatro di scavo; tale percorso collegherebbe il piazzale degli impianti di lavorazione, ubicato al margine settentrionale della cava, alla sommità del pendio meridionale, ove si trova una strada vicinale.

La rampa è in sterrato, con larghezza di circa 4 m e pendenza di circa 12 %.

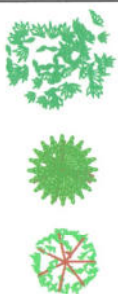
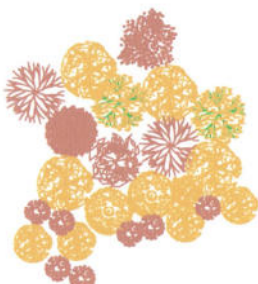


Il progetto di recupero autorizzato prevede anche la realizzazione di un sistema di regimazione delle acque di scorrimento superficiale opportunamente dimensionato, descritto nella “*Relazione di progetto*” riferita alla pratica di rinnovo datata aprile 2013.

In tale elaborato si prevede la realizzazione di una rete di raccolta delle acque superficiali, costituita da canaline longitudinali e trasversali ai versanti, per convogliare i deflussi verso una serie di 3 pozzetti a dispersione da ubicare sul piano di fondo, lungo il margine settentrionale dell'area di cava.

Si riporta uno stralcio della tavola del progetto precedentemente autorizzato “3-a - *Individuazione strada di arrocco a termine coltivazione e recupero ambientale*” (pratica di rinnovo aprile 2013).



LEGENDA

Impianti arborei	Specie di impianto artificiale	% di impianto	Specie di probabile insediamento naturale
	<i>Quercus robur</i> H 20/26 m - Diam. 10/12 m	50 %	- <i>Pinus sylvestris</i>
	<i>Carpinus betulus</i> H 16 m - Diam. 8 m	30 %	- <i>Populus tremula</i>
	<i>Prunus avium</i> H 18 m - Diam. 8 m	20 %	- <i>Betula alba</i> - <i>Castanea sativa</i>
Impianti arbustivi	Specie		
	<i>Taxus baccata</i> <i>Ilex aquifolium</i> <i>Buxus sempervirens</i> <i>Malus sylvestris</i> <i>Pyrus pyraeaster</i> <i>Mespilus germanica</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Rosa canina</i>		
Inerbimenti	Radura erbacea	Impianti arborei	
	<i>Lotus corniculatus</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca pratensis</i>	<i>Lotus corniculatus</i> <i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Poa pratensis</i>	
	Limite area di Intervento		

4.3.2 Stato di avanzamento del recupero ambientale

Gli interventi di scavo e di riporto previsti dalla precedente autorizzazione vennero eseguiti solo parzialmente e si fermarono alla scadenza dell'ultima autorizzazione (Comune di Castelletto sopra Ticino, determinazione n. 227AT del 24/09/2014, per la durata di 5 anni scaduta il 24/09/2019).

Al momento della sospensione, la cava risultava caratterizzata da fronti di scavo gradonati, come da progetto, ma non ancora modellati nella forma finale prevista dal recupero ambientale autorizzato, con la formazione di una falda unica con inclinazione costante di circa 26°.

Pertanto, gli interventi di redistribuzione del terreno umico, inerbimento e piantumazione sono ancora da realizzare.

4.4 Stato di avanzamento degli interventi compensativi

Nell'ambito dell'ultima autorizzazione, vennero previsti i seguenti interventi compensativi da realizzare esternamente alla cava:

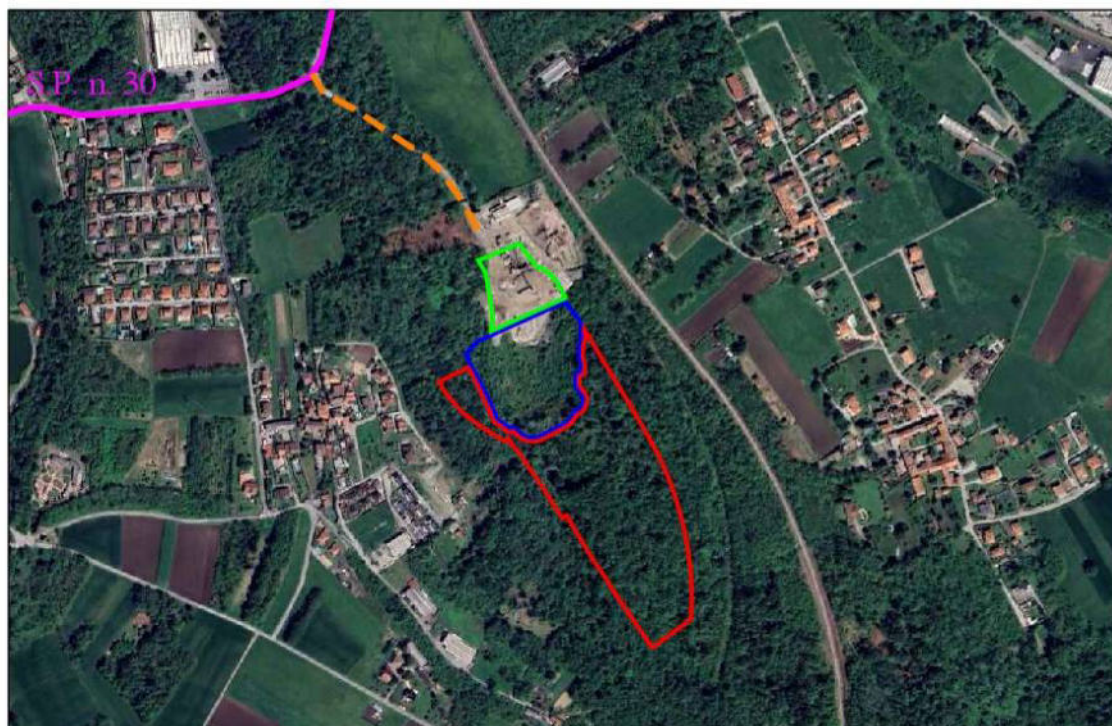
- miglioramento dell'immissione nella S.P. n. 30;
- realizzazione di una rotatoria in località Glisente;
- miglioramento di alcuni boschi esistenti nel "*Parco Naturale dei Lagoni di Mercurago*".




4.4.1 Miglioramento dell'immissione nella S.P. n. 30

Al fine agevolare la viabilità di accesso all'attuale sito estrattivo ed impiantistico, la ditta "*Luna Rossa s.r.l.*" si fece carico della realizzazione di una terza corsia di immissione alla S.P. n. 30, per la svolta a sinistra, con il relativo allargamento dell'ingresso alla cava.

Il progetto esecutivo venne autorizzato dalla Provincia di Novara in data 18/10/2012, prot. n. 158776.

L'immissione della strada interpoderale è ubicata circa 900 m a NW del sito, come indicato nella foto aerea che segue:



-  Area ultima autorizzazione
-  Area di ampliamento
-  Area impianti

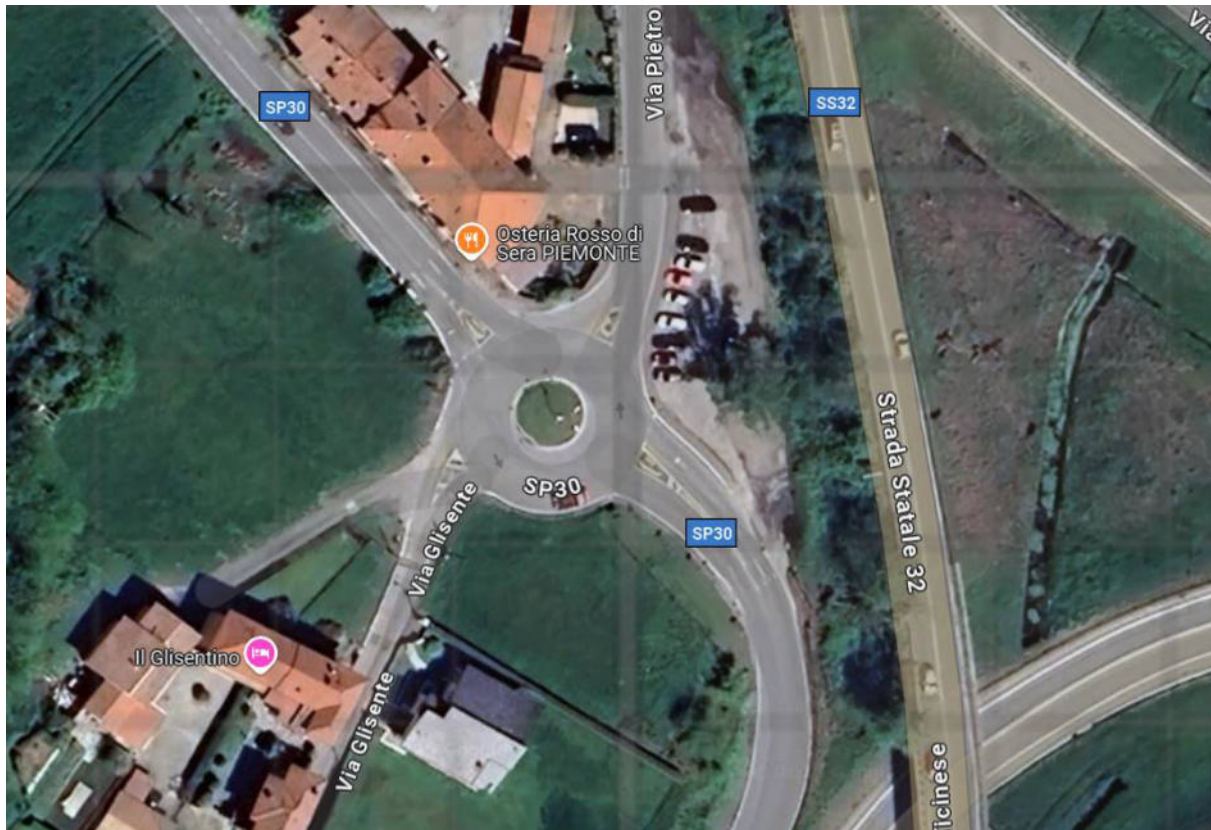
Scala
1:10.000

4.4.2 Realizzazione di una rotatoria in località Glisente

Al fine di ridurre il disturbo del traffico indotto dall'intervento estrattivo, la ditta "Luna Rossa s.r.l.", in seguito ad apposita convenzione (§ 2.1) con il Comune di Castelletto Sopra Ticino, si fece carico di realizzare una rotatoria stradale lungo la S.P. n. 30, in località Glisente.

Il progetto esecutivo venne autorizzato dalla Provincia di Novara in data 18/10/2012, prot. n. 156780 e successivamente dal Comune di Castelletto Sopra Ticino.

La rotatoria risulta realizzata, come da foto aerea che segue:



4.4.3 Miglioramento di alcuni boschi esistenti nel “Parco Naturale dei Laghi di Mercurago”

Il territorio ove fu insediata l'attività estrattiva era in origine boscato, pertanto vennero previsti interventi compensativi attraverso il miglioramento di alcuni appezzamenti a bosco ubicati nei Comuni di Comignago e Dormelletto, all'interno del “Parco Naturale dei Laghi di Mercurago”.

L'intervento sarebbe stato eseguito su mappali di altre proprietà, previa acquisizione della disponibilità dei terreni per l'esecuzione degli interventi, individuando due tipologie: "miglioramento boschivo" e "ripristino delle aree a brughiera".

L'intervento venne descritto nella "Relazione forestale per interventi di compensazione" datata maggio 2013, a firma del dott. agr. Giuseppe Bruno e del dott. agr. Cristina Troietto.

Tali interventi riguardano un'area complessiva di circa 42.670 m², in località "Motto Caneva", nei seguenti terreni:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE
Comignago	1	14, 15, 16, 18, 19
Dormelletto	5	38, 47

I lavori non vennero eseguiti in quanto il Comune di Castelletto sopra Ticino, manifestò la volontà di individuare altri interventi compensativi alternativi.

4.5 Documentazione fotografica

Si allega la documentazione fotografica delle condizioni attuali del sito, con immagini relative al sopralluogo del giorno 25 febbraio 2025 (all.n.4).

5 PROSECUZIONE DEGLI INTERVENTI

5.1 Completamento e ampliamento degli scavi estrattivi

Il presente progetto di ampliamento si propone di proseguire ed ampliare lo sfruttamento a suo tempo autorizzato; con i seguenti interventi estrattivi:

- scavo dei residui volumi precedentemente autorizzati;
- ampliamento dell'area di cava, prevalentemente verso S-SE.

Di seguito, si descrivono le geometrie degli scavi da realizzare, mentre per la stima dei volumi utili di scavo si veda il successivo § 5.7.1 (*"Stima dei volumi del movimento terra"*).

5.1.1 Scavo dei residui volumi precedentemente autorizzati

Come descritto nel precedente § 4.2 (*"Stato di avanzamento dei lavori di scavo"*), gli scavi eseguiti risultano conformi al progetto autorizzato, ma realizzati parzialmente, con volumi residui localizzati prevalentemente sul piazzale di fondo e lungo fronte occidentale.

Pertanto, si intende procedere al completamento degli scavi residui già precedentemente autorizzati (30.008 m³) con le seguenti modalità.

- Fronte occidentale: si procederà alla preventiva rimozione del terrazzo inferiore, costituito da terreni di riporto, che saranno riutilizzati in sito per le riprofilature di recupero ambientale; successivamente i gradoni del fronte saranno arretrati di circa 14 m, iniziando dall'alto, ottenendo un volume utile di circa 24.845 m³.
- Piazzale di fondo cava: si tratta della parte di piazzale attualmente coperta dai cumuli di talquale, per cui si procederà alla preventiva rimozione e lavorazione dei cumuli (di cui si stima un volume di circa 30.820 m³), stoccati a servizio dell'impianto di trattamento; successivamente la parte di piazzale in oggetto sarà scavata per estrarre il volume residuo già autorizzato, stimabile in circa 5.163 m³, posto tra le quote 241 e 242 m s.l.m., e per la modifica delle quote di fondo scavo descritta nel successivo § 5.1.2.

5.1.2 Ampliamento dell'area di cava

L'ampliamento riguarderà una superficie di circa 49.398 m², che aggiunta all'attuale area di cava (19.210 m²) costituirà un'area di intervento complessiva di circa 68.608 m² (Tav.n. 4VER, 5VER).

In base alle indagini geognostiche condotte in passato, integrate con quelle più recenti, si è individuata la litostratigrafia del sito di cava attuale e dell'area di ampliamento, descritta nel § 6.2 dello *Studio geologico e geotecnico* e nelle relative sezioni geologiche allegate.

In sintesi, dal punto di vista litologico, localmente il giacimento utile corrisponde alla "litozona superficiale", costituita da depositi prevalentemente grossolani, ghiaioso-sabbiosi, non alterati.

In corrispondenza dell'attuale area estrattiva e impiantistica, lo spessore della "litozona superficiale" risulta variabile, da circa 7 m in corrispondenza del PZ 2 a oltre 20 m in corrispondenza del PZ 3; nell'area di ampliamento, in base alle indagini sismiche e geognostiche, lo spessore varia da 15 m nella parte centrale a circa 20 m nella parte più meridionale.

Pertanto, la superficie di fondo scavo per l'area di ampliamento (Tav.n. 6VER) è stata definita in funzione della presenza di terreni utili ghiaioso-sabbiosi e del rispetto di un franco di 2,1 m dalla prevedibile massima risalita della falda.

In riferimento alle caratteristiche geometriche dei fronti di scavo, in generale, saranno rispettati i criteri stabiliti dall'art. 18 del PAEP ("*Cave sopra falda*"):

"Al termine della coltivazione non dovranno essere superati i valori sottoindicati:

- *altezza massima del gradone : 8 metri, da ridurre a 5 nel caso di depositi prevalentemente sabbiosi;*
- *pedata minima del gradone: 5 metri;*
- *inclinazione massima dell'alzata: 30°"*

Nel dettaglio, l'attuale area estrattiva sarà ampliata come segue:

- ampliamento principale a S-SE dell'attuale area estrattiva, su terreni di proprietà sub-pianeggianti, che costituiscono il piano di fondo della vallecola in cui si trova il sito e che risultano attualmente boscati (§ 3.3 "*Uso del suolo*");
- ampliamento al confine occidentale dell'attuale area estrattiva, su terreni di proprietà, estendendo il fronte degli scavi fino al piede del cordone morenico ad Ovest;
- ampliamento lungo il cordone morenico boscato (§ 3.3 "*Uso del suolo*"), ubicato al fianco orientale dell'attuale area estrattiva, interessando la parte esterna alla fascia di rispetto di 50 m dalla più vicina rotaia ferroviaria (linea Arona-Santhià).

Ampliamento principale

L'area di ampliamento principale si colloca a quote attuali di p.c. comprese tra circa 253 m s.l.m., a Sud, e circa 260 m s.l.m. a Nord, così delimitata:

- il margine settentrionale è a contatto con l'attuale area estrattiva;
- il margine occidentale corrisponde al piede del cordone morenico, ove si trova la strada vicinale esistente, di cui un breve tratto sarà riallineato;
- il margine orientale si mantiene ad una distanza minima di 50 m dalla più vicina rotaia ferroviaria (linea Arona-Santhià);
- il margine meridionale si colloca a circa 300 m più a S-SE dell'attuale area estrattiva ed è costituito da una strada vicinale.

In considerazione delle geometrie del sito, della stratigrafia e del rispetto di un franco di 2,1 m rispetto alla massima risalita prevedibile della falda freatica, si prevede di realizzare scavi con profondità differenti.

In generale, le quote di fondo scavo del piazzale di fondo diminuiranno da Sud verso Nord, delineando un piano inclinato con pendenza di circa 0,5 %; nella parte meridionale dell'ampliamento la superficie di fondo scavo sarà posta a quote di circa 243,6 m s.l.m., che andranno diminuendo gradualmente verso Nord, fino al raccordo con il piano di fondo scavo già previsto dalla precedente autorizzazione, posto a quota di 240,5 m s.l.m..

Pertanto, nella parte più meridionale dell'ampliamento gli scavi interesseranno una profondità fino a circa 10 m dal p.c., mentre in corrispondenza dell'area precedentemente autorizzata saranno riattivati i precedenti fronti di scavo, che corrispondono ad una profondità di circa 15 m dall'originario p.c..

Il ciglio degli scavi conserverà la "distanza solonica" dalla strada vicinale, posta al margine occidentale e meridionale; in particolare tale distanza risulta di circa 12 m al margine occidentale del sito, per ridursi progressivamente verso Sud fino a circa 10 m rispetto alla vicinale lungo il margine meridionale.

Il fronte di scavo sarà profilato generalmente con due gradoni, caratterizzati da alzate di circa 8 m, inclinate a 30°, con interposte pedate larghe 5 m, realizzate direttamente in scavo.

Nella parte SW dell'ampliamento, per effetto delle diverse profondità di scavo, sarà presente un fronte unico, con altezza pari o inferiore a 8 m; al piede del fronte sarà profilato un pendio di raccordo con il piazzale di fondo.

Quest'ultimo pendio di raccordo, posto tra le quote 243,1 e 245,7 m s.l.m., risulta necessario per rispettare il franco di 2,1 m rispetto alla massima risalita prevedibile per la falda freatica.

Nella parte orientale dell'ampliamento, l'altezza massima del fronte raggiungerà i 23 m, pertanto la scarpata di scavo sarà suddivisa in tre gradoni caratterizzati da alzate di circa 8 m, inclinate a 30°, con interposte due pedate larghe 5 m.

Al margine SE dell'ampliamento, gli scavi interesseranno anche un cumulo di terreni presente a p.c., con una altezza fino a circa 2 m; il fianco del cumulo sarà arretrato fino ad una distanza di 5 m dal ciglio di scavo in progetto.

Ampliamento occidentale

Il fianco occidentale dell'attuale area di cava è costituito da fronti di scavo alti originariamente circa 15 m, in parte coperti al piede da cumuli di talquale; l'ampliamento consentirà di arretrare gli attuali fronti per tutta l'altezza e per una fascia di ampiezza variabile fino a circa 40 m.

Al margine occidentale degli attuali fronti di scavo è presente una strada vicinale, che attraversa i terreni di proprietà della ditta istante; tale tratto di strada, per una lunghezza di circa 130 m, sarà riposizionato al piede del cordone morenico.

Anche in questo caso il fronte di scavo sarà gradonato, con alzate di circa 8 m, inclinate a 30°, con interposta una pedata larga 5 m, realizzata direttamente in scavo.

Alla base del fronte sarà profilato un pendio di raccordo con il piazzale di fondo per rispettare il franco di 2,1 m rispetto alla massima risalita prevedibile per la falda freatica.

Ampliamento verso il cordone morenico orientale

L'ampliamento sul lato orientale sarà invece realizzato coinvolgendo il fianco del cordone morenico, che sarà scavato seguendo le geometrie già descritte sopra, formate da alzate di 8 m di altezza intercalate da gradoni di 5 m di ampiezza.

In particolare, in corrispondenza della massima altezza del fronte, di circa 23 m, il fronte sarà suddiviso in tre gradoni caratterizzati da alzate di circa 8 m, inclinate a 30°, con interposte due pedate larghe 5 m.

Lo scavo coinvolgerà solo il versante occidentale del rilievo morenico, mantenendo comunque integro il cordone per altezze variabili rispetto al p.c. della vicina frazione Glisente, da un minimo di circa 16 m, per l'estremità settentrionale, a un massimo di circa 23

m, in corrispondenza della sommità, conservando quindi la funzione di schermatura visuale e acustica dell'attività estrattiva.

5.2 Riprofilatura morfologica finale

Nell'ambito del recupero ambientale, si prevede la riprofilatura, con riporti, dei fronti perimetrali di scavo (Tav.n. 8VER).

Le riprofilature saranno realizzate utilizzando i rifiuti di estrazione del giacimento; in particolare saranno utilizzati gli sterili di cava, costituiti da terreni limoso-argillosi, che si presentano in lenti all'interno dei depositi ghiaioso-sabbiosi, e fanghi prodotti dalla lavorazione del talquale.

Secondo i criteri stabiliti dall'art. 39 del PAEP (*"Indicazioni per il recupero delle Cave fuori falda coltivate a fossa"*) in riferimento ai pendii finali di recupero:

"Per consentire un più efficace inserimento del sito nelle caratteristiche ambientali dell'ambito di competenza, nello stato finale le scarpate devono essere profilate con inclinazione non superiore a 20° sessagesimali; tale riprofilatura può essere ottenuta anche con materiale di riporto (...) Per altezze elevate, le scarpate saranno interrotte da banche intermedie. "

Nel caso in esame, il profilo finale dei pendii perimetrali recuperati sarà generalmente costituito da un pendio gradonato, costituito da alzate alte fino a 8 m e inclinate di 20°, interrotte da una o due pedate con larghezza di circa 3 m.

In particolare, il pendio finale occidentale recuperato si svilupperà tra le quote 241 e 255 m s.l.m., con altezze massime fino a circa 14 m; il versante sarà costituito da 2 pendii inclinati a 20° con interposta una pista di manutenzione con larghezza di circa 3 m.

Il pendio finale orientale recuperato si svilupperà tra le quote 241 e 266 m s.l.m., con altezze massime fino a circa 23 m e sarà formato da 3 falde inclinate a 20° con interposte due piste di manutenzione con larghezza di circa 3 m.

La pista lungo la pedata inferiore sarà realizzata a quote comprese tra 245 e 249 m s.l.m.; mentre la pista lungo la pedata superiore sarà realizzata a quota di circa 257 m s.l.m., in corrispondenza della parte sommitale del versante.

Per l'accesso ai gradoni saranno realizzate rampe di servizio, sterrate, con larghezza di circa 4 m e inclinazione di circa 8 %, nella parte settentrionale del fronte occidentale e nella parte meridionale del fronte orientale.

Al perimetro dell'area di scavo sarà realizzata una pista di manutenzione, a quota di p.c., sterrata, con larghezza di circa 5 m; un'altra pista di servizio sarà realizzata sul piano di fondo cava, raccordata all'area impianti.

Per la riprofilatura morfologica descritta si prevede l'utilizzo di circa 84.502 m³ di riporti, costituiti dai rifiuti di estrazione del sito, come specificato nel successivo § 5.6.1

5.3 Sistema di drenaggio delle acque meteoriche superficiali

Per predisporre il sistema di drenaggio della cava, si sono distinte due diverse condizioni:

- in corso d'opera: il progetto prevede l'avanzamento dei fronti di scavo da Nord verso Sud, con piano di fondo scavo caratterizzato da una leggera pendenza (circa il 5 %) verso Nord; le superfici provvisorie di scavo saranno realizzate in terreni con buona capacità di infiltrare le acque meteoriche, tuttavia saranno adottati gli accorgimenti descritti nel successivo § 5.3.6;
- nello stato finale di recupero ambientale: il progetto prevede di mantenere l'attuale conformazione ad anfiteatro, con apertura verso Nord; ai margini del fondo cava saranno realizzati avvallamenti drenanti in cui raccogliere e infiltrare le acque di scorrimento superficiale.

Si procede al dimensionamento del sistema di drenaggio nella condizione più gravosa, ovvero quella di recupero ambientale definitivamente realizzato, con la copertura di terreno umico ripristinata (Tav.n. 8VER).

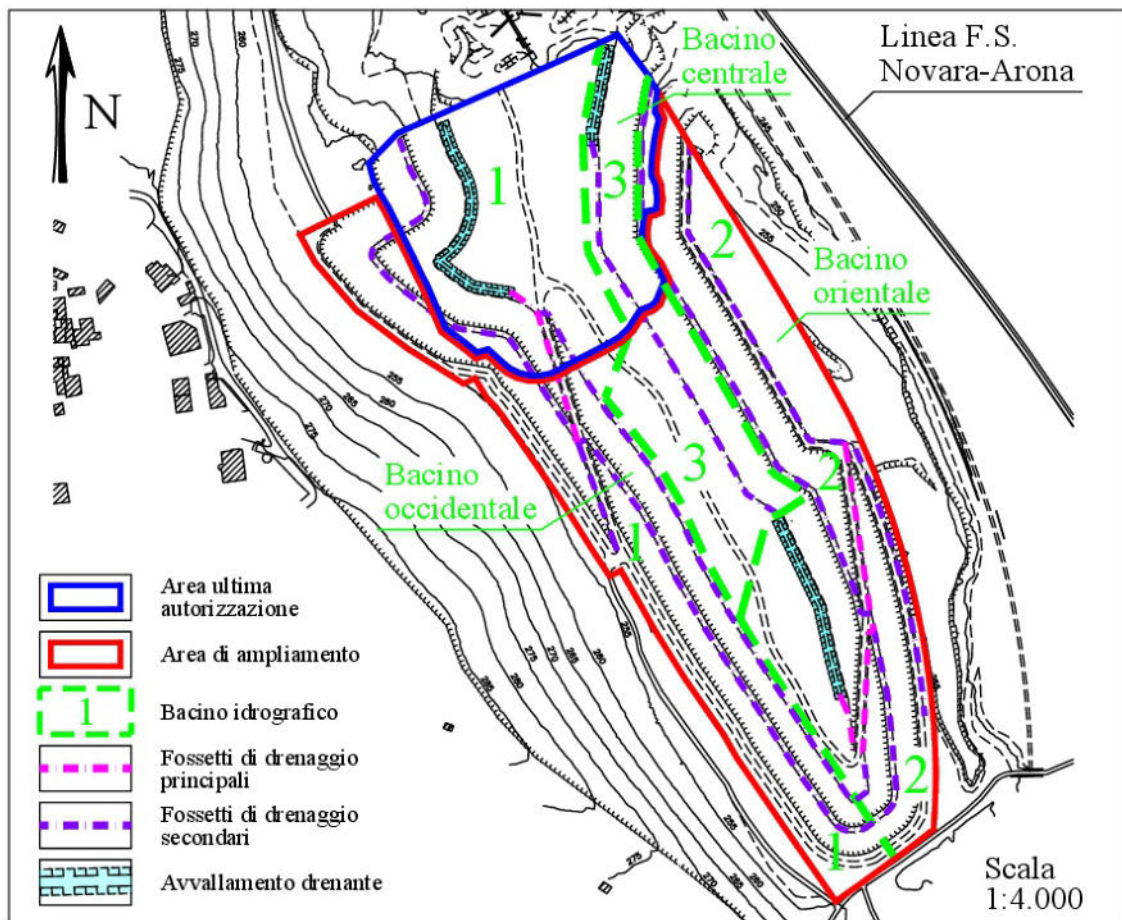
5.3.1 Descrizione dei bacini idrografici

Con l'ampliamento in progetto l'area di cava manterrà la conformazione generale ad anfiteatro, che sarà suddiviso in 3 bacini idrografici in funzione della morfologia finale di recupero prevista (§ 5.2).

La superficie di intervento, complessivamente di circa 68.608 m², risulterà suddivisa nei seguenti bacini idrografici, come rappresentati nella planimetria che segue, che raccoglieranno ed infiltreranno le acque di scorrimento superficiale in altrettanti avvallamenti drenanti:

- **Bacino occidentale** (32.470 m²): comprende la maggior parte del pendio perimetrale occidentale e la parte più settentrionale del piazzale di fondo; l'avvallamento drenante sarà realizzato al margine occidentale della parte settentrionale del piazzale di cava.
- **Bacino orientale** (23.218 m²): comprende il pendio perimetrale orientale e la parte più meridionale del piazzale di fondo, al cui margine orientale sarà realizzato l'avvallamento drenante.
- **Bacino centrale** (12.920 m²): è ubicato tra i due precedenti e comprende parte del pendio perimetrale orientale e la parte più centrale del piazzale di fondo; l'avvallamento drenante sarà realizzato al margine orientale della parte più settentrionale del piazzale di fondo cava.

Planimetria con perimetro dei tre bacini idrografici



5.3.2 Descrizione del reticolo di drenaggio

In considerazione dell'ampliamento proposto, del recupero ambientale di tipo naturalistico e delle caratteristiche del sito, si propone un reticolo di drenaggio costituito dalla rete di fossetti sotto descritta, simile a quella già prevista, ma collegata a tre avvallamenti drenanti, opportunamente dimensionati (Tav.n.8VER).

Per la raccolta e la regimazione delle acque di scorrimento superficiale sarà realizzata una rete di fossetti in terra costituita dai seguenti elementi:

- fossetti di raccolta da ubicare al margine interno di ciascuna pedata di gradonatura e di ciascuna rampa delle piste di servizio;
- fossetti di raccolta da ubicare al piede dei pendii finali;
- 3 avvallamenti drenanti da realizzare ai margini del piazzale di fondo.

Si procede di seguito al calcolo delle portate di pioggia da smaltire, al dimensionamento degli avvallamenti drenanti e al dimensionamento dei fossetti di drenaggio in terra.

5.3.3 Stima della quantità di pioggia intensa

In base ai dati di ARPA Piemonte (Banca Dati Meteorologica) per la stazione di Varallo Pombia, nel periodo 2002-2023 sono forniti i seguenti valori massimi riferiti alle piogge intense, che rapportati alla superficie del bacino forniscono i relativi volumi di pioggia:

DURATA DI PIOGGIA	ALTEZZA MASSIMA DI PIOGGIA (mm)
1 ora	59,3
3 ore	90,7
12 ore	218,7
24 ore	255,0
5 giorni	288,8

Considerando cautelativamente una pioggia intensa della durata di 3 ore (90,7 mm), in funzione della superficie dei bacini, si ricavano i seguenti volumi di pioggia, con le corrispondenti portate orarie, che potrebbero defluire verso i rispettivi avvallamenti drenanti.

CALCOLO DELLA PIOGGIA INTENSA	1 BACINO OCCIDENTALE	2 BACINO ORIENTALE	3 BACINO CENTRALE
SUPERFICIE DEL BACINO (m ²)	32.470	23.218	12.920
VOLUMI DI PIOGGIA CON DURATA 3 ORE (m ³)	2.945	2.106	1.172
PORTATA ORARIA (m ³ /h)	982	702	391

Si precisa che, ai fini del dimensionamento del sistema di drenaggio, nei calcoli non si è cautelativamente considerata l'infiltrazione, che avviene direttamente su tutta la superficie del sito.

5.3.4 Dimensionamento degli avvallamenti drenanti

Dal punto di vista idrogeologico, secondo il PRG di Castelletto sopra Ticino, la zona in esame è compresa nel “*Complesso idrogeologico dei depositi glaciali*”, per il quale nello studio geologico del PRG viene segnalata una permeabilità solitamente bassa (K da 10^{-5} a 10^{-9} m/sec) (Castany 1963), ma con possibili variazioni locali nella granulometria dei sedimenti e, conseguentemente, nel valore del coefficiente di permeabilità (*Studio geologico e geotecnico* § 5.1 “*Identificazione degli acquiferi*”).

Gli avvallamenti drenanti saranno ricavati al perimetro del piazzale di cava, con fondo nei terreni in posto, appartenenti alla “Litozona superficiale”, descritta nello *Studio geologico e geotecnico* (§ 6.2 “*Litostratigrafia del sito*”), costituita localmente da ghiaie e sabbie limose, non alterate, con locali lenti argillose di spessore metrico e limitata continuità; nel complesso la litozona è caratterizzata da buona permeabilità.

In considerazione della locale litologia dei depositi, si assume cautelativamente un valore di $K = 10^{-3}$ m/sec, e una porosità del 35%.

In base alla permeabilità e alla porosità, si ricava una capacità di infiltrazione di circa 0,26 m³/ora per unità di superficie (m²).

Gli avvallamenti drenanti vengono dimensionati in modo da utilizzare anche la loro capacità di invaso, consentendo di contenere le acque di scorrimento superficiale delle piogge intense per tutto il tempo necessario all'infiltrazione.

Si procede al dimensionamento degli avvallamenti drenanti dei tre bacini, verificandone l'idoneità in base alle portate da smaltire.

In particolare, gli avvallamenti perimetrali saranno realizzati con le seguenti caratteristiche minime della sezione:

- geometria della sezione = trapezia
- larghezza sommitale complessiva = 6 m
- larghezza di fondo = 2 m
- profondità = 1 m (minima)
- pendenza dei fianchi = 25°
- superficie della sezione idraulica = 4 m² (minima)

Le altre dimensioni degli avvallamenti sono:

	1 BACINO OCCIDENTALE	2 BACINO ORIENTALE	3 BACINO CENTRALE
LUNGHEZZA DELL'AVVALLAMENTO (m)	130	100	55
SUPERFICIE DI DRENAGGIO DI PROGETTO (m ²)	780	600	330
CAPACITÀ DI INVASO (m ³)	520	400	220

In base alle portate da smaltire dei bacini e considerando anche la capacità di invaso temporaneo degli avvallamenti (calcolata in base alla profondità minima dell'avvallamento), si ricava la necessità delle seguenti minime superfici drenanti, messe a confronto con quelle ipotizzate:

	1 BACINO OCCIDENTALE	2 BACINO ORIENTALE	3 BACINO CENTRALE
SUPERFICIE DI DRENAGGIO DI PROGETTO (m ²)	780	600	330
SUPERFICIE DI DRENAGGIO MINIMA NECESSARIA (m ²)	642	451	252

In ogni bacino considerato, la superficie drenante di progetto degli avvallamenti risulta maggiore delle rispettive superfici drenanti minime necessarie, confermando la validità del dimensionamento.

Gli avvallamenti saranno realizzati con una profondità minima di 1 m dal piano finale di recupero circostante; in particolare il fondo orizzontale degli avvallamenti dovrà essere posto alle seguenti quote:

	AVVALLAMENTO DRENANTE PER IL BACINO OCCIDENTALE	AVVALLAMENTO DRENANTE PER IL BACINO ORIENTALE	AVVALLAMENTO DRENANTE PER IL BACINO CENTRALE
QUOTA DI FONDO DELL'AVVALLAMENTO (m s.l.m.)	240,4	242,5	240,8

5.3.5 Dimensionamento dei fossetti di drenaggio

Il dimensionamento dei fossetti di drenaggio in terra viene effettuato considerando due situazioni (graficamente distinte nella planimetria di recupero ambientale (Tav.n. 8VER):

- i **fossetti secondari** di raccolta, da realizzare al piede di ogni alzata dei pendii;
- i **fossetti principali** di raccolta, da realizzare in corrispondenza del margine interno delle rampe di servizio e come collegamento agli avvallamenti drenanti.

Per i **fossetti secondari**, il tratto sottoposto alle condizioni più gravose risulta quello da realizzare al margine orientale del piazzale di cava, per i seguenti motivi: rappresenta il sottobacino con la massima superficie, cautelativamente considerata pari al bacino centrale (12.920 m²) e con la massima portata, pari a 391 m³/h (0,11 m³/sec).

Le altre caratteristiche di progetto sono:

- fosso realizzato in terra;
- coefficiente di scabrezza pari a 1,25 (Kutter) per i fossi in terra;
- geometria della sezione = trapezia
- larghezza sommitale complessiva = 1,0 m
- larghezza di fondo = 0,2 m
- profondità = 0,4 m
- pendenza dei fianchi = 45°
- battente = 0,35 m;
- condizioni di moto uniforme.

Il dimensionamento sopra descritto è stato sottoposto a verifica idraulica (all.n.5b) con i seguenti risultati.

- area di deflusso = $0,19 \text{ m}^2$
- velocità di deflusso di $V = 0,69 \text{ m/sec}$
- portata smaltibile = $0,133 \text{ m}^3/\text{sec}$

Il dimensionamento risulta verificato, poiché la portata smaltibile ($0,133 \text{ m}^3/\text{sec}$) è maggiore della portata di progetto ($0,11 \text{ m}^3/\text{sec}$).

Per i **fossetti principali**, in cui confluiscono quelli secondari, il tratto sottoposto alle condizioni più gravose risulta quello da realizzare nell'ultimo tratto di raccolta del bacino occidentale, poiché raccoglie la maggiore portata e sarà realizzato sul piazzale di fondo cava, con pendenza limitata.

In particolare, si considera cautelativamente l'intera portata oraria di progetto riferita al bacino occidentale, pari a $982 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,27 \text{ m}^3/\text{sec}$), e una pendenza di fondo di circa $0,5 \%$.

Le altre caratteristiche di progetto sono:

- fosso realizzato in terra;
- coefficiente di scabrezza pari a $1,25$ (Kutter) per i fossi in terra;
- geometria della sezione = trapezia
- larghezza sommitale complessiva = $1,3 \text{ m}$
- larghezza di fondo = $0,3 \text{ m}$
- profondità = $0,5 \text{ m}$
- pendenza dei fianchi = 45°
- battente = $0,45 \text{ m}$;
- condizioni di moto uniforme.

Il dimensionamento sopra descritto è stato sottoposto a verifica idraulica (all.n.5a) con i seguenti risultati.

- area di deflusso = 0,34 m²
- velocità di deflusso di V = 0,89 m/sec
- portata smaltibile = 0,299 m³/sec

Il dimensionamento risulta verificato poiché la portata smaltibile (0,299 m³/sec) è maggiore della portata di progetto (0,27 m³/sec).

5.3.6 Drenaggio provvisorio

La rete di drenaggio sopra descritta sarà allestita progressivamente sui pendii e sulle superfici di fondo durante la realizzazione degli interventi di recupero ambientale.

Durante l'intervento estrattivo, le superfici di scavo esposte fungeranno da superfici di infiltrazione diretta, tuttavia per il corretto deflusso e infiltrazione delle acque superficiali, saranno comunque realizzati fossetti di scolo e avvallamenti drenanti provvisori.

Tali elementi saranno realizzati nei terreni in posto, con ubicazione stabilita di volta in volta in base all'avanzamento dei fronti di scavo e alle esigenze di cantiere; in generale, saranno realizzati fossetti di raccolta alla base dei fronti di scavo e cordoli in terra sui cigli di scavo, a protezione delle scarpate.

5.4 *Interventi di recupero ambientale*

5.4.1 Inquadramento ambientale della zona

Inquadramento Climatico

Secondo dati bibliografici, per il comune di Castelletto Sopra Ticino la temperatura media annua risulta essere di 12,6°C.

L'alternanza stagionale è ben evidenziata dall'andamento delle temperature medie mensili, che risultano superiori alla media annua nel periodo maggio-ottobre, mentre sono inferiori alla stessa nel periodo tra novembre e aprile.

Per quanto riguarda i fattori climatici limitanti, l'area presenta 4-5 mesi freddi in un anno e non mesi aridi; per mese freddo si intende quello con temperatura media mensile inferiore ai 7°C, temperatura sotto la quale l'attività vegetativa del bosco è limitata.

Il numero medio annuo di giorni di gelo è 55.

Per quanto riguarda gli apporti idrici meteorici, l'area è compresa tra 1.300 mm e 1.400 mm, con regime pluviometrico continentale (con minimo principale in inverno) di tipo subalpino (con minimo principale in inverno, massimo principale in autunno e secondario in estate).

Si può osservare che la zona è caratterizzata da due periodi di precipitazioni elevate e due periodi di precipitazioni scarse: i primi in primavera ed autunno, i secondi in inverno ed estate, con il minimo invernale più evidente.

I mesi con maggiori apporti risultano, però, essere novembre e maggio, a cui seguono ottobre e giugno.

La media delle precipitazioni totali annue è pari a 1.420,9 mm.

La media dei giorni di pioggia è 88,3 all'anno, con precipitazioni medie giornaliere tra 15 - 17 mm.

Tali apporti meteorici, affiancati alle caratteristiche termiche precedentemente descritte, fanno sì, che dal punto di vista della classificazione termoclimatica, l'area in oggetto rientri tra quelle a clima temperato-subcontinentale.

Secondo la classificazione di Bagnolus e Gaussen (1957), l'area viene classificata nella regione mesaxerica, sottoregione ipomesaxerica.

Il regime climatico della zona analizzata, secondo Thornthwaite, è allora definibile con la dicitura B₄B₂' rb₃' che indica un clima umido (indice di umidità globale tra 40 e 60), con

varietà climatica del secondo mesotermico, senza deficienza idrica, con bassa concentrazione estiva dell'efficienza termica.

In riferimento ai venti, secondo i diagrammi derivati dall'elaborazione di dati statistici forniti dall'Aviazione Militare - aeroporto di Cameri, si evince come le direzioni preferenziali dei venti siano N, NE e SO.

Uso del suolo e copertura vegetazionale

Le formazioni vegetali oggi presenti non sono derivanti dal semplice condizionamento fitoclimatico (l'area vasta ricade nella I sottozona fredda del Lauretum), ma sono espressione anche di condizionamenti di origine naturale (stabili), come l'orografia, l'esposizione, la pendenza dei versanti, le diversità geologiche, ecc. e, soprattutto, di origine antropica (variabili) remota e recente, quali gli sfruttamenti agricoli e forestali, il pascolo, gli incendi, i tagli, i rimboschimenti artificiali, ecc.

La situazione attuale rilevata nell'area in studio è stata riportata nella tavola "2 VER - *Carta dell'uso del suolo*" e "3 VER - *Carta della struttura della vegetazione e degli ecosistemi*".

Al di là della frammistione e della copiosa serie di situazioni intermedie, il rilievo effettuato ha consentito di evidenziare due situazioni vegetazionali differenziabili.

Nell'area pianeggiante e sub-pianeggiante è presente una situazione d'uso del suolo prevalentemente agricolo, con seminativi e prati.

Sui pendii della fascia collinare si rinviene una formazione boschiva, identificabile come bosco di latifoglie mesofile.

In particolare, le tipologie vegetazionali individuate nell'area esaminata sono state le seguenti.

Colture agrarie

Rappresentano la vegetazione direttamente soggetta al controllo dell'uomo attraverso le pratiche agricole.

Le colture, escludendo parte di quella a mais, sono distribuite in piccoli appezzamenti.

Tale situazione produce rilevante effetto positivo a livello faunistico, in quanto determina la presenza di estese fasce ecotonali.

Nell'area in esame le superfici agricole utilizzate sono rappresentate da:

- Seminativi in aree non irrigue
- Arboricoltura e pioppeti
- Prati stabili

Formazioni boschive

All'interno di queste formazioni si evidenziano disomogenee modalità di governo del bosco, conseguenza diretta del frazionamento delle proprietà, in unità di ridotte dimensioni.

In tale contesto si susseguono, in modo disordinato e casuale appezzamenti con utilizzazioni intensive (taglio raso), tagli di rinnovazione e l'abbandono delle cure colturali.

Nell'area in esame le formazioni boschive sono rappresentate da:

- Boschi di latifoglie
- Boschi misti di conifere e latifoglie

Area urbana periferica

In questa categoria di uso del suolo è compresa gran parte dell'area urbana periferica, la viabilità principale e la ferrovia.

Su questo territorio è presente una situazione multiforme in un contesto ad elevata antropizzazione legata agli insediamenti abitativi ed industriali.

Nella categoria sono inclusi parchi, giardini, prati, orti, colture arboree da frutto, e formazioni boschive di ridotte dimensioni inframmezzate a sporadici coltivi.

Sito di intervento

Sull'area direttamente interessata dall'intervento si rinviene un tipo di vegetazione a carattere prevalentemente mesofilo.

Non si rinvenivano in ogni caso stazioni floristiche di particolare interesse, né per quanto riguarda la presenza di specie endemiche, rare o protette, né per la presenza di patrimonio forestale di elevato valore.

Inquadramento Faunistico

Il contesto in cui è inserita l'area di cava è caratterizzato da elementi vegetazionali e morfologici diversificati, costituiti dalla frammistione di aree boscate e spazi aperti e la presenza di zone umide naturali, in corrispondenza del lago Maggiore e del fiume Ticino.

Nell'area esaminata il disturbo degli elementi antropici presenti sul territorio è significativo e tale da costituire spesso una barriera al movimento delle specie.

La pressione antropica è rappresentata dagli insediamenti urbani e industriali, sempre in continua espansione, e da una fitta rete di infrastrutture di comunicazione (rete stradale, autostradale e ferroviaria), principali e secondarie.

5.4.2 Destinazione finale del sito

L'attuale progetto di cava rappresenta la prosecuzione e l'ampliamento di una attività estrattiva esistente, per la quale la precedente autorizzazione prevedeva il progetto di recupero descritto nel precedente § 4.3.

L'attuale progetto di recupero ambientale, in generale, mantiene l'impostazione già autorizzata, con recupero di tipo naturalistico, con fasce boscate, arbustive e radure inerbite.

Per il solo piazzale di fondo dell'area estrattiva precedentemente autorizzata, che occupa una superficie di circa 9.660 m², sarà invece mantenuta la funzione di piazzale di servizio per gli impianti di lavorazione degli inerti, conformemente a quanto previsto dalla destinazione urbanistica del PRG di Castelletto Sopra Ticino.

In particolare, come descritto nel precedente § 3.1.3.1, l'attuale area estrattiva, compreso il piazzale che ospita gli impianti di lavorazione, è individuata come "*Aree destinate ad attività di escavazione*", normate dall'art. 35 delle NTA.

Tale articolo precisa infatti che si tratta di: "*parti di territorio destinate all'attività di escavazione, stoccaggio, trattamento e lavorazione di materiali inerti.*"

Pertanto, in riferimento all'attuale area autorizzata, alla fine degli interventi estrattivi di completamento e ampliamento, i fronti di scavo saranno recuperati in continuità con quanto previsto per l'area di ampliamento principale, mentre il solo piazzale di fondo rimarrà a servizio degli impianti di lavorazione (Tav.n. 8VER, 9VER).

5.4.3 Unità ambientali di recupero

Il recupero naturalistico sarà realizzato utilizzando le stesse unità ambientali già previste per l'area estrattiva precedentemente autorizzata (descritte nel precedente § 4.3.1).

In particolare, il progetto di recupero prevede la progressiva rinaturalizzazione del sito, previo ripristino della copertura di terreno umico, ad eccezione del piazzale di fondo dell'area estrattiva precedentemente autorizzata, che rimarrà a servizio degli impianti di lavorazione degli inerti.

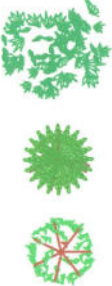


Gli interventi a verde saranno quindi organizzati in tre unità ambientali:

- una radura inerbita nella parte centrale del piazzale di fondo;
- una fascia arbustiva posta attorno alla radura inerbita;
- un impianto arboreo per la fascia perimetrale del sito, costituita prevalentemente dai pendii finali dell'anfiteatro.

La distribuzione delle unità ambientali è rappresentata nella planimetria allegata (Tav.n. 8VER) e sarà costituita dalle seguenti superfici:

UNITÀ AMBIENTALE	SUPERFICIE (m ²)
Radura inerbita	8.683
Fascia arbustiva	2.170
Impianto arboreo	48.095
Piazzale ad uso impianti	9.660
Superficie totale del sito	68.608

Per gli impianti saranno utilizzate le stesse essenze già individuate nel progetto autorizzato:

Impianti arborei	Specie di impianto artificiale	% di impianto	Specie di probabile insediamento naturale
	<i>Quercus robur</i> H 20/26 m - Diam. 10/12 m	50 %	- <i>Pinus sylvestris</i>
	<i>Carpinus betulus</i> H 16 m - Diam. 8 m	30 %	- <i>Populus tremula</i>
	<i>Prunus avium</i> H 18 m - Diam. 8 m	20 %	- <i>Betula alba</i> - <i>Castanea sativa</i>
Impianti arbustivi	Specie		
	<i>Taxus baccata</i> <i>Ilex aquifolium</i> <i>Buxus sempervirens</i> <i>Malus sylvestris</i> <i>Pyrus pyraeaster</i> <i>Mespilus germanica</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Rosa canina</i>		
Inerbimenti	Radura erbacea	Impianti arborei	
	<i>Lotus corniculatus</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca pratensis</i>	<i>Lotus corniculatus</i> <i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Poa pratensis</i>	

5.4.4 Opere accessorie

Nell'ambito del recupero ambientale, sarà predisposto un sistema di drenaggio permanente delle acque meteoriche superficiali, descritto e dimensionato nel precedente

§ 5.3, costituito da una rete di fossi di raccolta e da tre avvallamenti drenanti da realizzare ai margini del piazzale di fondo (Tav.n.8VER).

Per l'accessibilità e la manutenzione dell'area saranno realizzate le piste e le rampe descritte nel precedente § 5.2, in particolare per l'accesso ai gradoni, al perimetro dell'area di cava e lungo il piazzale di fondo (Tav.n.8VER).

5.5 Valutazione tecnico-economica

5.5.1 Stima dei volumi di movimento terra

L'attuale progetto di rinnovo e ampliamento dell'autorizzazione prevede il completamento degli scavi dei volumi residui precedentemente autorizzati e l'ampliamento dell'area di cava.

In particolare, i volumi utili da estrarre sono così articolati:

Volumi di scavo residui precedentemente autorizzati	Volumi in banco presenti sul fronte occidentale	24.845 m ³
	Volumi in banco presenti sotto l'area di stoccaggio del talquale	5.163 m ³
Volumi di ampliamento in banco		436.576 m ³
Volumi di scavo in banco totali		466.584 m³

Durante la campagna di indagini condotta nel 2003 (*Studio geologico e geotecnico* § 6.1.3), vennero effettuate analisi di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi e dal fronte di scavo.

In particolare, i campioni che vennero prelevati dal fronte risultano rappresentativi della "litozona superficiale" (descritta nello *Studio geologico e geotecnico* § 6.2), che costituisce i terreni oggetto di estrazione e che sarà interessata dall'ampliamento in progetto.

In base a tali analisi granulometriche, in riferimento alla determinazione della percentuale di scarto di lavorazione, si considera il passante al diametro di 0,25 mm:

CAMPIONE	% PASSANTE A 0,25 mm	TIPO DI TERRENO
A	2,24	Talquale utile
B	5,58	Talquale utile
C	68,48	Lente di sterili di cava
D	64,40	Lente di sterili di cava
E	9,08	Talquale utile
F	57,70	Lente di sterili di cava
Media di tutti i campioni	37,34	

I campioni A, B, E rappresentano i terreni prevalenti nel giacimento, con scarto limitato a circa il 5,6 %, mentre i campioni C, D, F rappresentano minoritarie lenti di sterili di cava all'interno del giacimento.

Si stima che le lenti di sterili costituiscano circa il 10 % del volume complessivo, pari a circa 46.658 m³ di terreni limoso-argillosi.

Pertanto, il volume utile di estrazione risulta di circa 419.926 m³, pari al 90% del volume di scavo in banco (466.584 m³).

Al fine di stimare il volume dei limi di lavorazione, che saranno prodotti dall'impianto, si devono considerare sia i volumi utili da estrarre (419.926 m³), che quelli presenti come cumuli di talquale già estratto (30.820 m³); pertanto la lavorazione riguarderà un volume complessivo di circa 450.746 m³.

Si prevede una percentuale di scarto approssimativamente compresa tra il 5,6 %, ricavato dall'esame delle granulometrie, e circa il 7 %, come emerge dalle esperienze della ditta istante, che da tempo sfrutta il giacimento.

Nella valutazione dei volumi di limi di lavaggio che potranno essere impiegati per i recuperi ambientali, si utilizza cautelativamente la percentuale più bassa (5,6 %); se dalla lavorazione dovessero risultare volumi maggiori, si provvederà ad utilizzarli comunque in sito per addolcire le pendenze dei pendii perimetrali.

Considerando quindi una percentuale di scarto di 5,6 %, si ricava un volume di 25.242 m³ di limi di lavorazione.

In riferimento ai terreni di riporto da utilizzare per le operazioni di riprofilatura del sito, si osserva la seguente situazione attuale:

Volume di riporto stoccato in sito	Volumi di riporto presenti sul piazzale di fondo cava	3.740 m ³
	Volumi di riporto presenti al piede del fronte occidentale	8.829 m ³
Volume di sterili di cava (lenti limoso-argillose)		46.658 m ³
Volume dei limi di scarto di lavorazione		25.242 m ³
Totale dei volumi di riporto presenti in sito		84.569 m³

Il progetto di recupero è stato previsto in modo che i volumi di riporto disponibili in sito risultino sufficienti, pertanto non sarà necessario reperire terreni dall'esterno.

In riferimento al terreno unico presente in sito, si osserva la seguente situazione:

Volume del terreno unico stoccato in cumuli	7.391 m ³
Volume del terreno unico da scolturare nell'area di ampliamento (per uno spessore di circa 60 cm)	26.476 m ³
Totale dei volumi di terreno unico presenti in sito	33.867 m³

Tale quantità disponibile risulta sufficiente per il ripristino dello strato di terreno unico su tutta la superficie di intervento, con uno spessore medio di circa 57 cm.

5.5.2 Metodi e mezzi di realizzazione

Come descritto nel precedente § 5.1, la prosecuzione delle estrazioni sarà eseguita realizzando fronti perimetrali finali di scavo con gradoni di altezza 8 m, formati da alzate di 30° e pedate suborizzontali di 5 m (nel rispetto di quanto stabilito dall'art.18 del PAEP).

Gli scavi saranno condotti dall'alto verso il basso, per successivi ribassi, ciascuno con altezza di circa 4 m.

Per le operazioni di scavo, riporto e riprofilatura morfologica si prevede l'utilizzo dei seguenti mezzi:

- un escavatore meccanico;
- una pala gommata da utilizzare presso i fronti di cava;
- una pala gommata da utilizzare presso l'impianto di lavorazione;
- i mezzi di trasporto per la movimentazione dei terreni nell'ambito del sito.

Per provvedere, all'occorrenza, a ridurre la polverosità, si ricorrerà alla presenza in cava di un autobotte, il cui approvvigionamento sarà effettuato dall'impianto di lavorazione del talquale.

I mezzi operanti saranno sottoposti alla regolare manutenzione ordinaria e a quella straordinaria in caso di necessità, presso l'area impianti.

5.5.3 Cicli di lavorazione

Nel sito saranno realizzate le seguenti operazioni:

- scavo estrattivo;
- riprofilatura morfologica con riporti;
- ripristino della copertura di terreno umico;
- realizzazione della rete di drenaggio superficiale;
- interventi di inerbimento e piantumazione.

Nel sito di cava non verranno eseguite lavorazioni sul talquale, che saranno invece effettuate nel limitrofo impianto gestito dalla ditta istante.

In particolare, il piazzale a Nord della cava, è sede dei seguenti impianti:

- impianto di lavorazione degli inerti, nella parte occidentale del piazzale;
- impianto di recupero di rifiuti non pericolosi secondo i criteri del D.M. 05/02/98 e s.m.i. (Provincia di Novara, Autorizzazione Unica Ambientale ai sensi del D.P.R. n. 59/2013, Determinazione n. 1105 del 21/06/2018), nella parte orientale del piazzale.

In riferimento alla lavorazione degli inerti, l'impianto principale di lavorazione viene alimentato da una tramoggia, che convoglia il talquale alla vagliatura ad umido, la frazione grossolana è inviata ad un mulino che opera a secco, mentre un vaglio con filtropressa consente di separare la frazione fine; è presente anche una linea di comminuzione a secco.

I limi di scarto prodotti dall'impianto saranno utilizzati negli interventi di riprofilatura per il recupero ambientale.

5.6 Procedure di intervento per la tutela del suolo

Per la tutela del suolo e delle acque sotterranee, in caso di sversamenti accidentali di carburanti e oli lubrificanti, il cantiere sarà dotato di idonei sistemi tecnologici per il contenimento degli inquinanti, quali panne assorbenti e sepiolite.

Al verificarsi di tali eventi, verranno adottate le procedure operative ed amministrative previste all'art. 242 del D.Lgs. 152/06, con le misure di prevenzione e di messa in sicurezza d'urgenza riportate nell'Allegato 4 al Titolo V del D.Lgs. 152/06, quali:

- raccolta delle sostanze pericolose sversate,
- installazioni di recinzioni, segnali di pericolo e altre misure di sicurezza e sorveglianza,
- copertura e impermeabilizzazione temporanea dei suoli contaminati,
- rimozione di contenitori di sostanze pericolose.

In particolare, i terreni contaminati verranno rimossi e stoccati in cumuli su teli impermeabili e ricoperti dagli stessi in modo da impedire fenomeni di percolazione, al fine di consentirne il campionamento e la classificazione, per procedere ad un corretto smaltimento.

Contemporaneamente, la superficie sede degli sversamenti sarà protetta da teli per eseguire le indagini necessarie a definire lo stato di contaminazione delle matrici ambientali.

Le eventuali operazioni di manutenzione dei mezzi di cantiere saranno effettuate garantendo tutte le condizioni di sicurezza.

5.7 Cronoprogramma degli interventi di scavo e di recupero

Il progetto ha una durata complessiva di 10 anni in cui si prevede l'estrazione di circa 466.584 m³ in banco; per il recupero ambientale saranno realizzati complessivamente 84.569 m³ di riporto per la riprofilatura dei fronti di scavo perimetrali e saranno ridistribuiti i terreni umici del sito per circa 33.867 m³.

Si prevedono 10 anni di lavoro, in cui mediamente saranno realizzati scavi in banco per circa 46.658 m³/anno e riporti per circa 8.457 m³/anno, ridistribuendo mediamente 3.387 m³/anno di terreno umico.

Le fasi di estrazione e recupero procederanno da Nord verso Sud, coinvolgendo progressivamente l'area di ampliamento.

Il recupero morfologico e il rinverdimento saranno realizzati progressivamente alle fasi di scavo e riporto.

6 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

Secondo quanto previsto dall'art. 5 del D.Lgs 117/2008, si redige il seguente piano di gestione dei rifiuti di estrazione, volto alla riduzione al minimo e al recupero dei rifiuti stessi nell'ambito delle attività di cava.

Nel caso specifico, i volumi dei terreni di scarto e la produzione dei fanghi di lavorazione saranno impiegati per il recupero ambientale della cava, in particolare per la riprofilatura dei fronti perimetrali.

6.1 Caratteristiche dei rifiuti di estrazione

L'intervento in progetto riguarda la prosecuzione e l'ampliamento delle attività di una cava di versante per l'estrazione di inerti, con scavi realizzati fuori falda, in cui il rifiuto di

estrazione, così come definito nel D.Lgs 117/2008 (art.3 comma 1d), è rappresentato dai seguenti materiali:

- nell'ambito del giacimento, presenza di sterili di cava, costituiti da terreni limoso argillosi, che si presentano in lenti all'interno dei depositi ghiaioso-sabbiosi;
- fanghi prodotti dalla lavorazione del talquale estratto, derivanti dalla decantazione delle acque torbide di lavaggio, senza aggiunta di additivi, né flocculanti o polielettroliti.

Sarà inoltre movimentato il terreno di coltivo del sito, temporaneamente stoccato in cumuli, in attesa di essere riutilizzato per le operazioni di recupero ambientale.

Per quanto possibile, la rimozione del terreno di coltivo presente procederà contestualmente all'evolvere dei lavori di coltivazione, in modo da limitare il denudamento delle superfici, l'impoverimento del suolo, la produzione di polveri e gli effetti negativi sul paesaggio.

6.2 Stima dei volumi

La stima dei volumi dei rifiuti di estrazione è descritta in dettaglio nel precedente § 5.6.1, ottenendo la seguente previsione:

- circa 12.669 m³ di sterili di cava già stoccati in cumuli nel sito;
- circa 46.658 m³ di sterili di cava limoso-argillosi, presenti nel terreno in banco da estrarre;
- circa 25.242 m³ di limi di lavorazione.

Nell'ambito del progetto risultano quindi disponibili complessivamente circa 84.569 m³ di rifiuti di estrazione.

6.3 Metodi di movimentazione e deposito

I rifiuti di estrazione, costituiti da sterili di cava e fanghi derivanti dal lavaggio degli inerti, saranno movimentati con i normali mezzi meccanici operanti in cava (§ 5.7.2).

In particolare si prevede l'utilizzo dei seguenti mezzi:

- un escavatore, per la rimozione dei rifiuti di estrazione;
- una pala gommata per la ridistribuzione dei riporti per il recupero ambientale;
- i mezzi di trasporto dei terreni.

I terreni di scarto potranno, se necessario, essere temporaneamente depositati in cumuli, o trasportati direttamente ai luoghi di impiego per il recupero ambientale; per i terreni di coltivo, il deposito sarà realizzato in cumuli con altezza massima di circa 3 m.

Poiché il deposito dei rifiuti di estrazione sarà costituito da cumuli temporanei stabili e di modesta volumetria, non è necessaria una struttura di deposito di categoria A, così come definita nell'allegato II del D.L.gs 117/2008.

In generale, la rimozione del suolo, dove presente, sarà effettuata in modo da permettere il contestuale riuso in aree già predisposte per il recupero ambientale.

Tale metodologia operativa consente di limitare il degrado del coltivo e di limitare la movimentazione, evitando, per quanto possibile, gli stoccaggi provvisori.

6.4 Metodi di recupero

Si prevede il riutilizzo in sito dei rifiuti di estrazione del giacimento, nelle operazioni di recupero ambientale, come riporti per la riprofilatura dei fronti perimetrali di scavo.

In particolare, i fronti perimetrali di scavo, gradonati e realizzati con alzate fino a 30°, saranno riprofilati fino a formare pendii finali gradonati con alzate inclinate a 20°, come descritto in dettaglio nel § 5.2.

Sui pendii riprofilati con i riporti sarà ridistribuito il terreno umico del sito per la ricostruzione dello strato fertile superficiale, propedeutico agli interventi di inerbimento e piantumazione.

7 PIANO DI MONITORAGGIO

Il presente progetto di ampliamento delle attività estrattive prevede esclusivamente scavi estrattivi fuori falda; secondo quanto previsto dal P.A.E.P. (art. 15 bis – “*Monitoraggi e controllo ambientale per le attività estrattive sopra falda*”) si prevede il seguente piano di monitoraggio:

- aggiornamento e verifiche topografiche;
- rilievi freatimetrici;
- aggiornamento e verifiche ambientali e di recupero.

Al termine di ogni anno sarà redatta una relazione complessiva delle attività di monitoraggio, che sarà trasmessa alle Autorità Competenti e ad ARPA.

Nella relazione annuale saranno anche illustrati gli interventi eseguiti per la coltivazione e il recupero, con una previsione sugli interventi da realizzare durante l'anno successivo.

7.1 Aggiornamenti topografici

Con cadenza annuale, saranno eseguiti rilievi topografici per l'aggiornamento del piano quotato, utilizzando come riferimento i capisaldi della rete di appoggio della cava.

Le caratteristiche dei capisaldi costituenti la rete di appoggio sono descritte al § 4.1 e nelle monografie (all.n.3).

7.2 Rilievi freaticimetrici

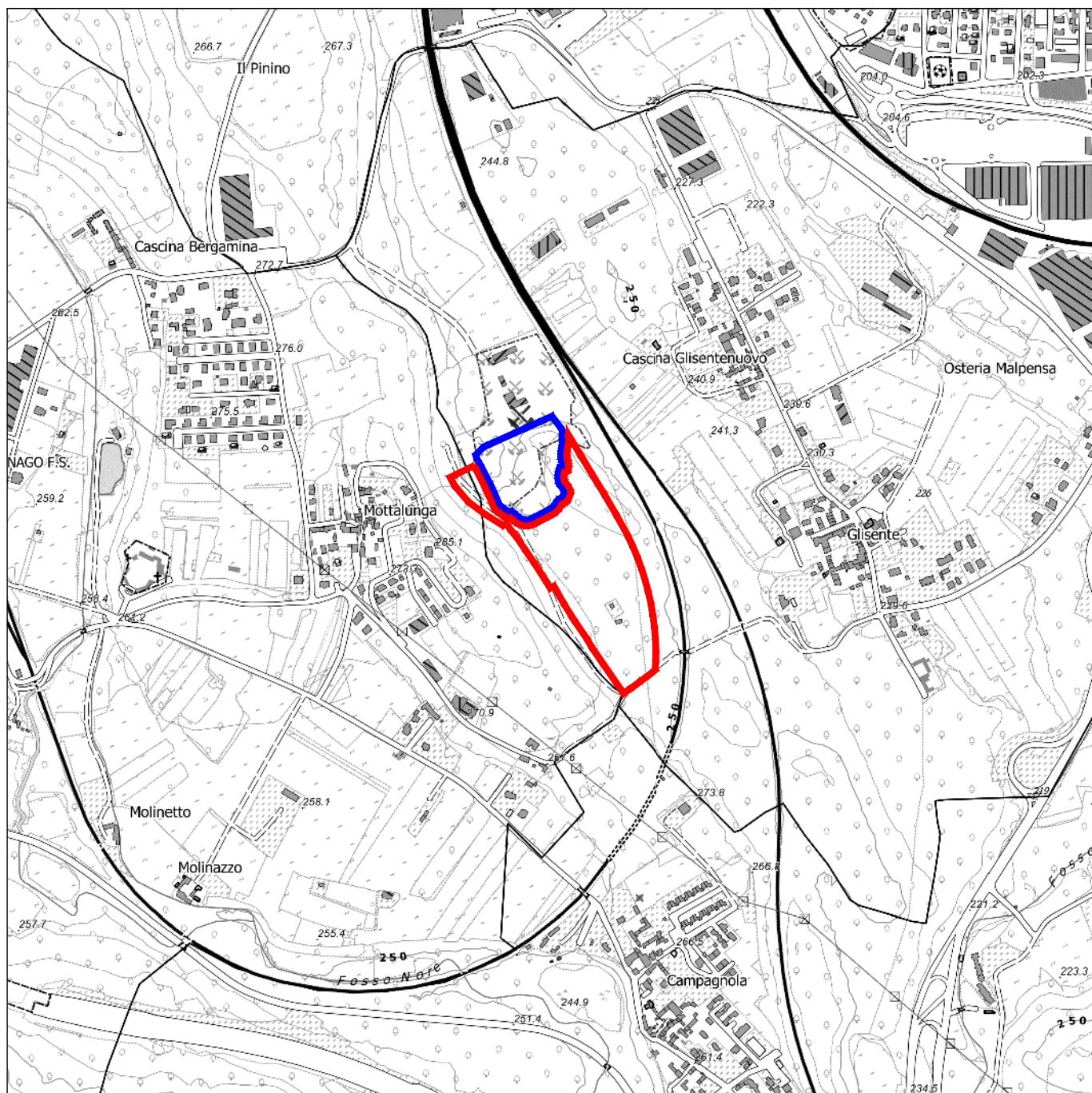
La rete di monitoraggio della falda freatica è costituita dai piezometri PZ1, PZ5 e PZ6, realizzati in sito con caratteristiche descritte nel § 5.2 dello *Studio geologico e geotecnico*.

In tale rete saranno eseguiti rilievi freaticimetrici, con cadenza trimestrale.

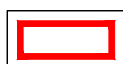
7.3 Aggiornamento e verifiche ambientali e di recupero

Alla fine di ogni anno sarà eseguita una verifica dei lavori di sistemazione ambientale; in particolare, sarà compilato il consuntivo di quanto realizzato e si descriveranno conseguentemente gli interventi previsti per l'anno seguente.

Sarà verificata la presenza di specie esotiche nelle aree interessate e saranno eventualmente presi adeguati provvedimenti per evitarne l'insediamento e la diffusione.



Area ultima autorizzazione



Area di ampliamento



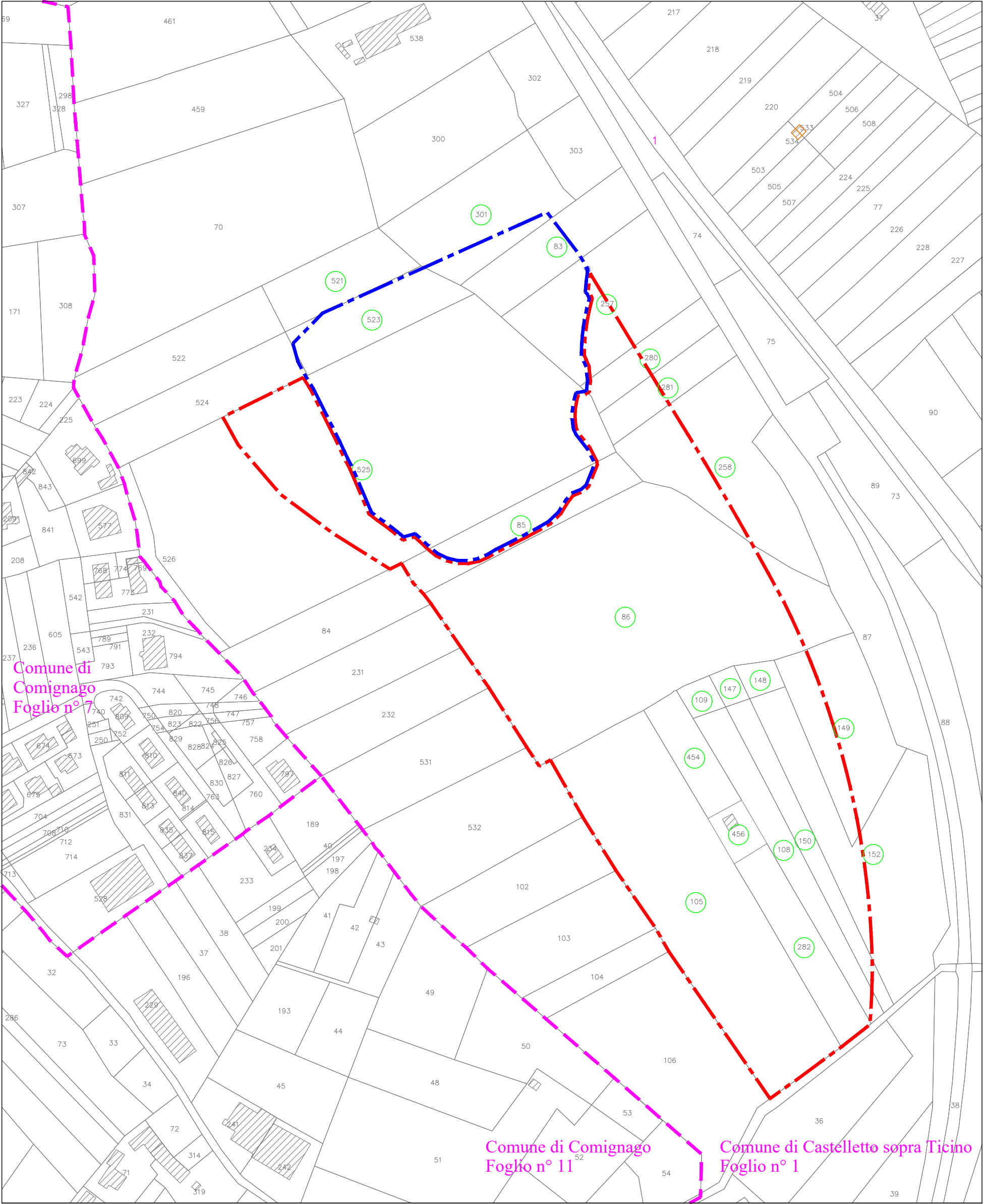
TELLUS s.r.l.
Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria

Data:
11-09-2025

Allegato N.:
1

Scala:
1:10.000

Corografia: C.T.R. sez. 094070 "Gattico"



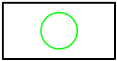
LEGENDA



Area ultima autorizzazione



Area di ampliamento



Foglio n. 1; mapp. n. 83, 85, 86, 105, 108, 109, 147, 148, 149, 150, 152, 258, 280, 281, 282, 301, 454, 456, 521, 523, 525.



Limite provinciale, comunale e dei fogli catastali



TELLUS s.r.l.
Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria

Data:
11-09-2025

Allegato N.:
2

Scala:
1:2.000

Estratto di mappa catastale del Comune di Castelluccio sopra Ticino



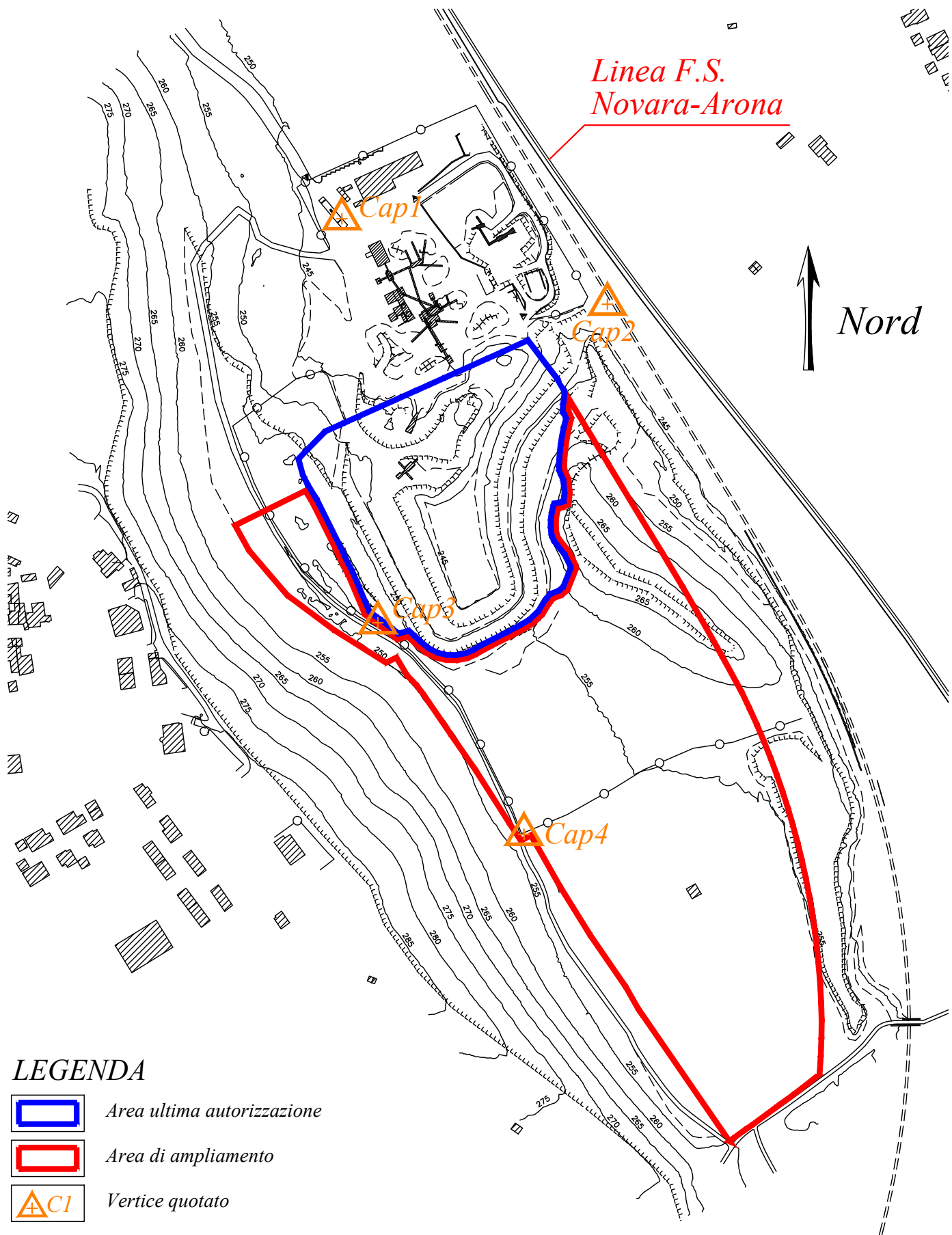
TELLUS s.r.l.
Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria

ALLEGATO N. 3

MONOGRAFIE DEI CAPISALDI IN SITO

3a Ubicazione dei capisaldi

3b Monografie dei capisaldi



 TELLUS s.r.l. Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria	Data: 11-09-2025	Allegato N.: 3a	Scala: 1:3.000
Ubicazione dei capisaldi			



TELLUS s.r.l.
Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria

ALLEGATO N. 3b

MONOGRAFIE DEI CAPISALDI

MONOGRAFIA DEL CAPOSALDO DI RIFERIMENTO **Cap1**

Provincia: Novara

Comune: Castelletto sopra Ticino

Località: Glisente

Ubicazione: a Nord dell'area
di intervento

Descrizione: Pesa nel piazzale impianti

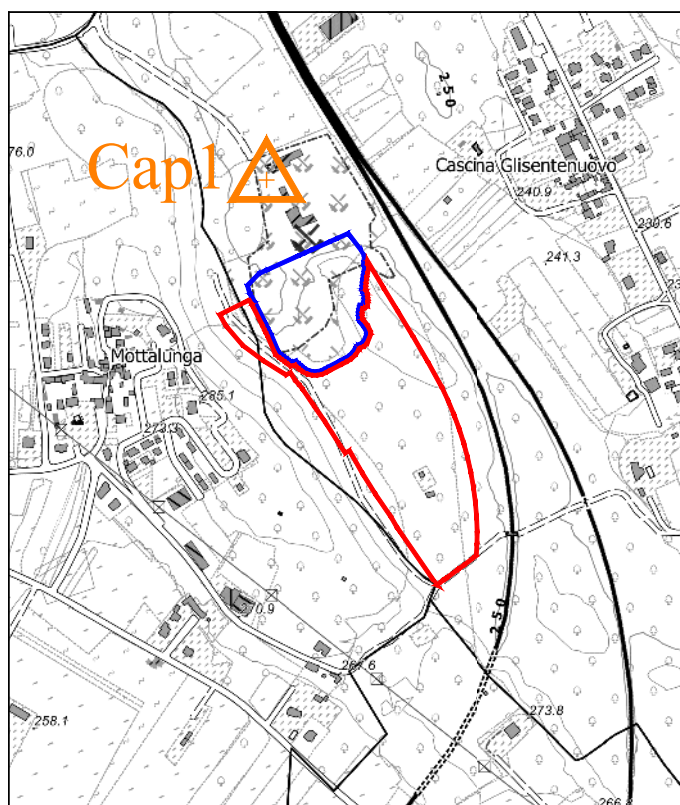
Punto di misura: Spigolo SE
della pesa

Coordinate UTM, WGS84:

Est = 467.124,94 m

Nord = 5.062.577,55 m

Quota: 242,64 m s.l.m.



Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000



Dettaglio della planimetria , scala 1:1.000

MONOGRAFIA DEL CAPOSALDO DI RIFERIMENTO **Cap2**

Provincia: Novara

Comune: Castelletto sopra Ticino

Località: Glisente

Ubicazione: a Nord-Est dell'area di intervento, lungo la linea F.S.

Descrizione: Edificio in c.l.s

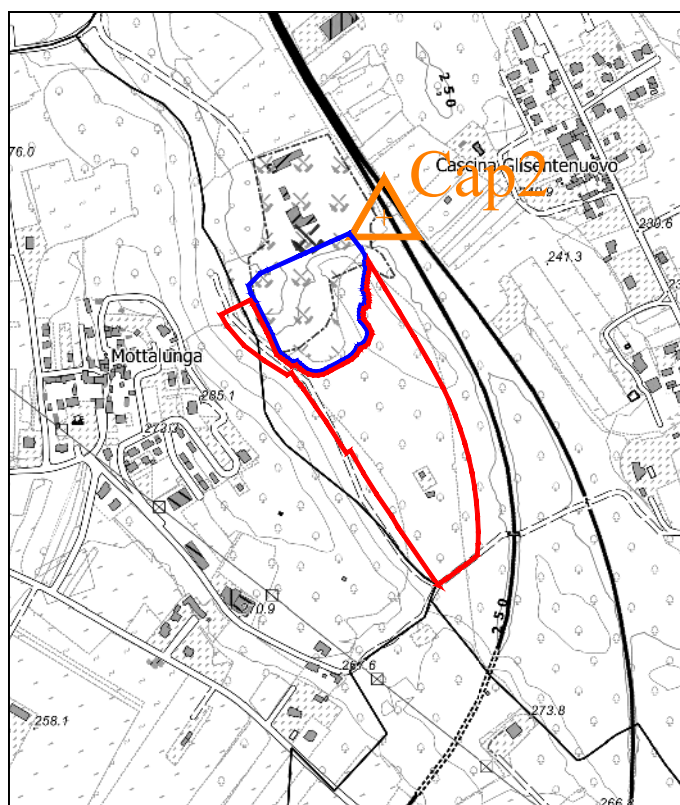
Punto di misura: Spigolo superiore dell'edificio

Coordinate UTM, WGS84:

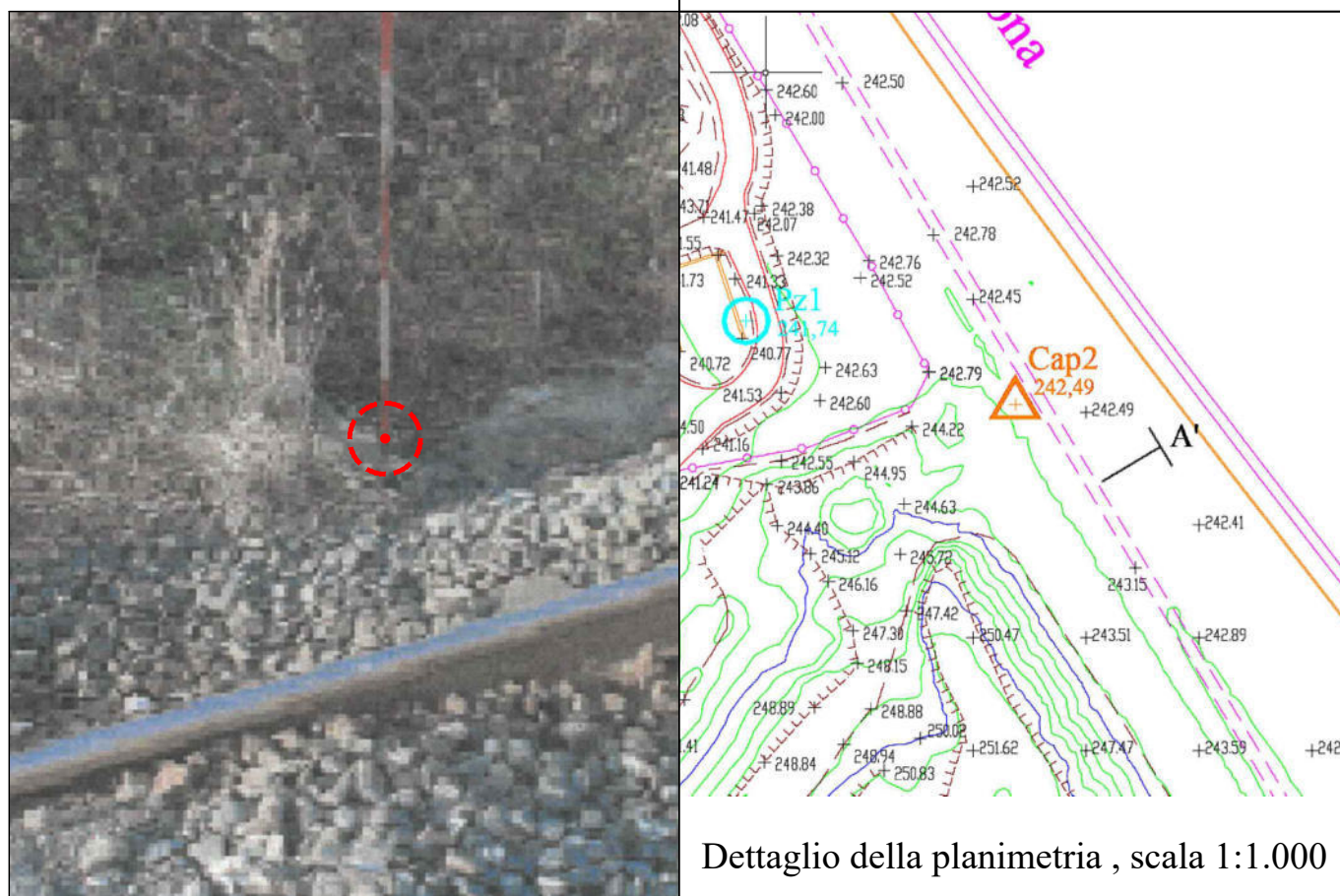
Est = 467.279,15 m

Nord = 5.062.527,945 m

Quota: 242,49 m s.l.m.



Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000



Dettaglio della planimetria , scala 1:1.000

MONOGRAFIA DEL CAPOSALDO DI RIFERIMENTO **Cap3**

Provincia: Novara

Comune: Castelletto sopra Ticino

Località: Glisente

Ubicazione: a Sud-Ovest dell'area di intervento

Descrizione: Picchetto giallo in c.l.s.

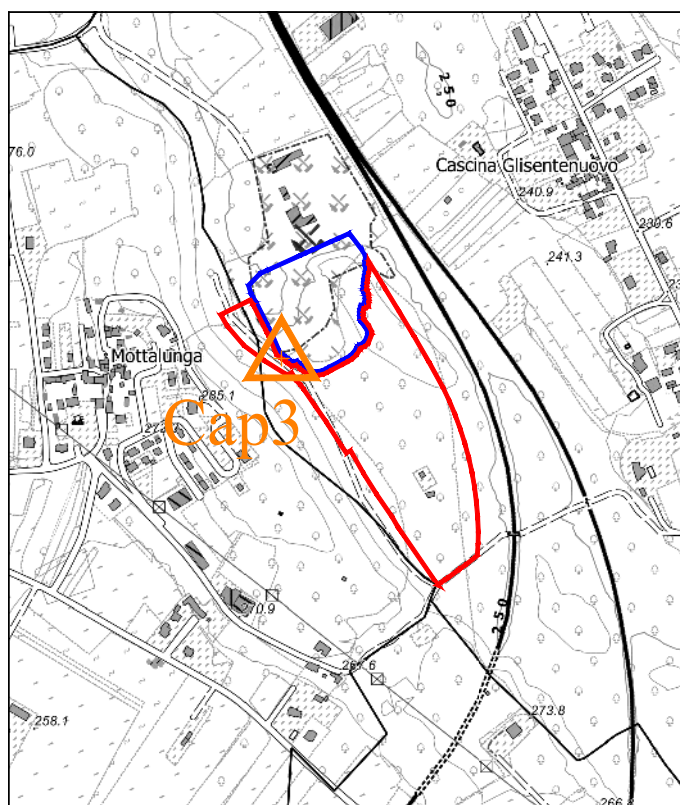
Punto di misura: Centro della faccia superiore del picchetto

Coordinate UTM, WGS84:

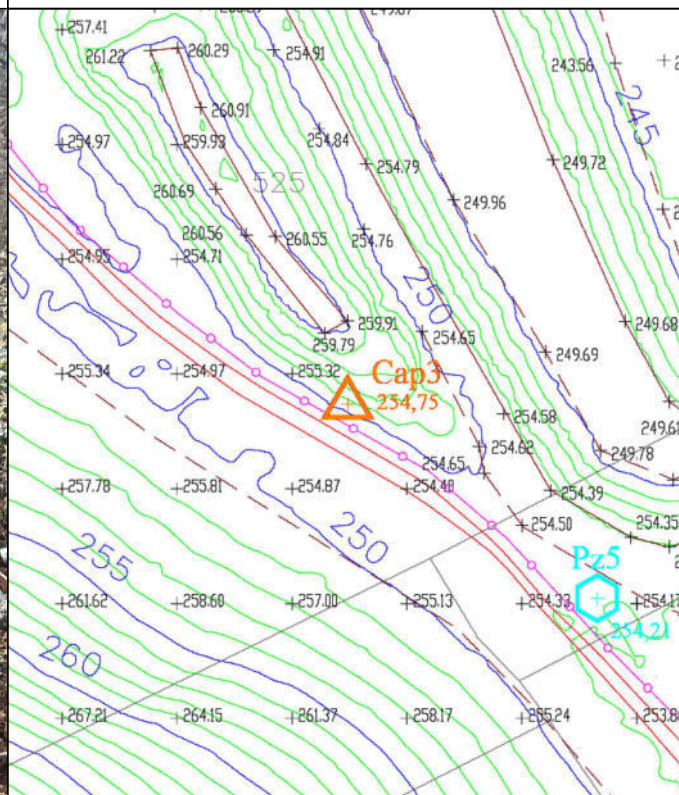
Est = 467.145,83 m

Nord = 5.062.342,98 m

Quota: 254,75 m s.l.m.



Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000



Dettaglio della planimetria , scala 1:1.000

MONOGRAFIA DEL CAPOSALDO DI RIFERIMENTO **Cap4**

Provincia: Novara

Comune: Castelletto sopra Ticino

Località: Glisente

Ubicazione: a Sud dell'area
di intervento

Descrizione: Picchetto giallo in c.l.s.

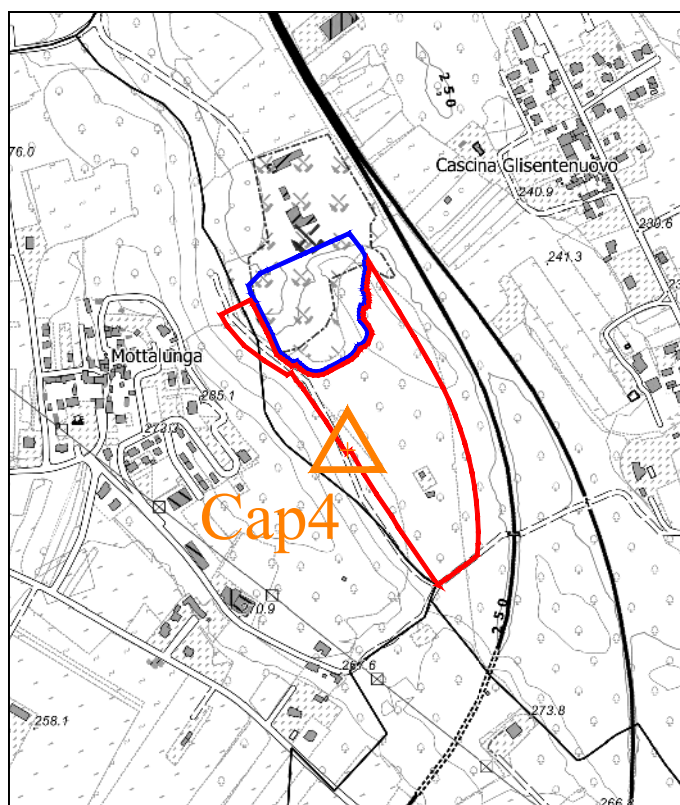
Punto di misura: Centro della faccia
superiore del picchetto

Coordinate UTM, WGS84:

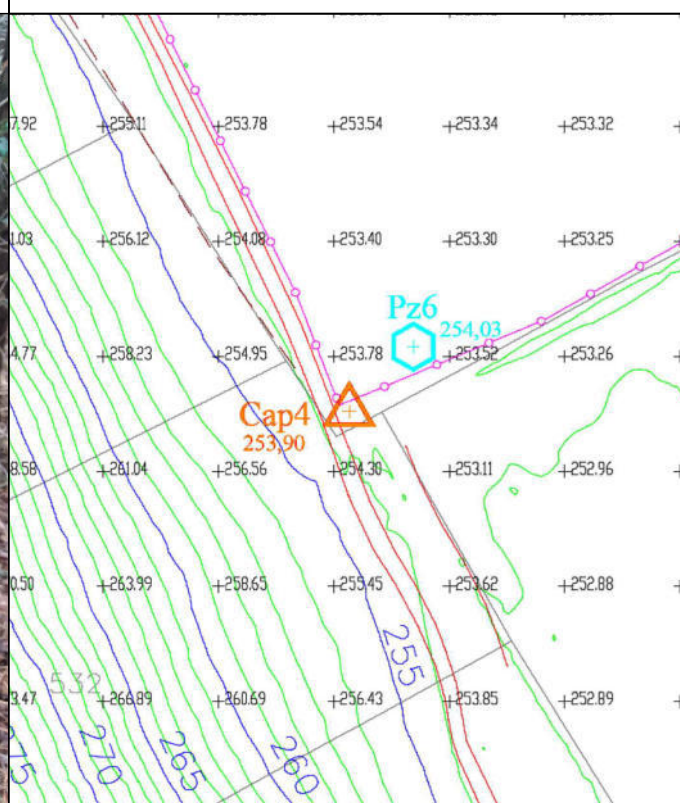
Est = 467.230,54 m

Nord = 5.062.219,73 m

Quota: 253,90 m s.l.m.



Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000



Dettaglio della planimetria , scala 1:1.000



TELLUS s.r.l.
Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria

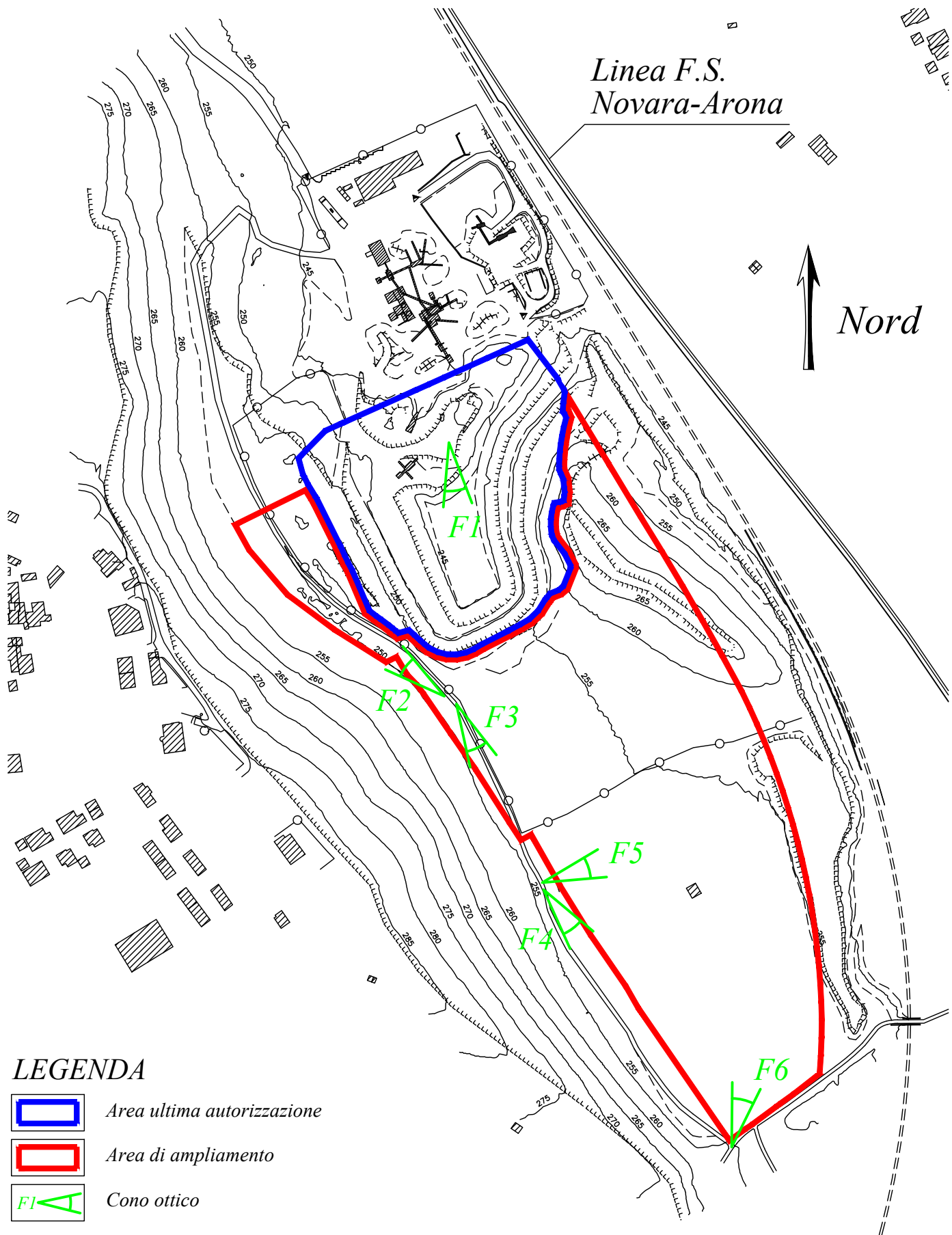
ALLEGATO N. 4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

4a Planimetria con punti di ripresa

4b Fotogrammi dell'area di intervento

4c Ortofotocarta



TELLUS s.r.l.
Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria

Data:
11-09-2025

Allegato N.:
4a

Scala:
1:3.000

Planimetria con punti di ripresa



TELLUS s.r.l.
Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria

ALLEGATO N. 4b

FOTOGRAMMI DELL'AREA DI INTERVENTO

Fotogramma n° 1



Fotogramma n° 2



Fotogramma n° 3



Fotogramma n° 4

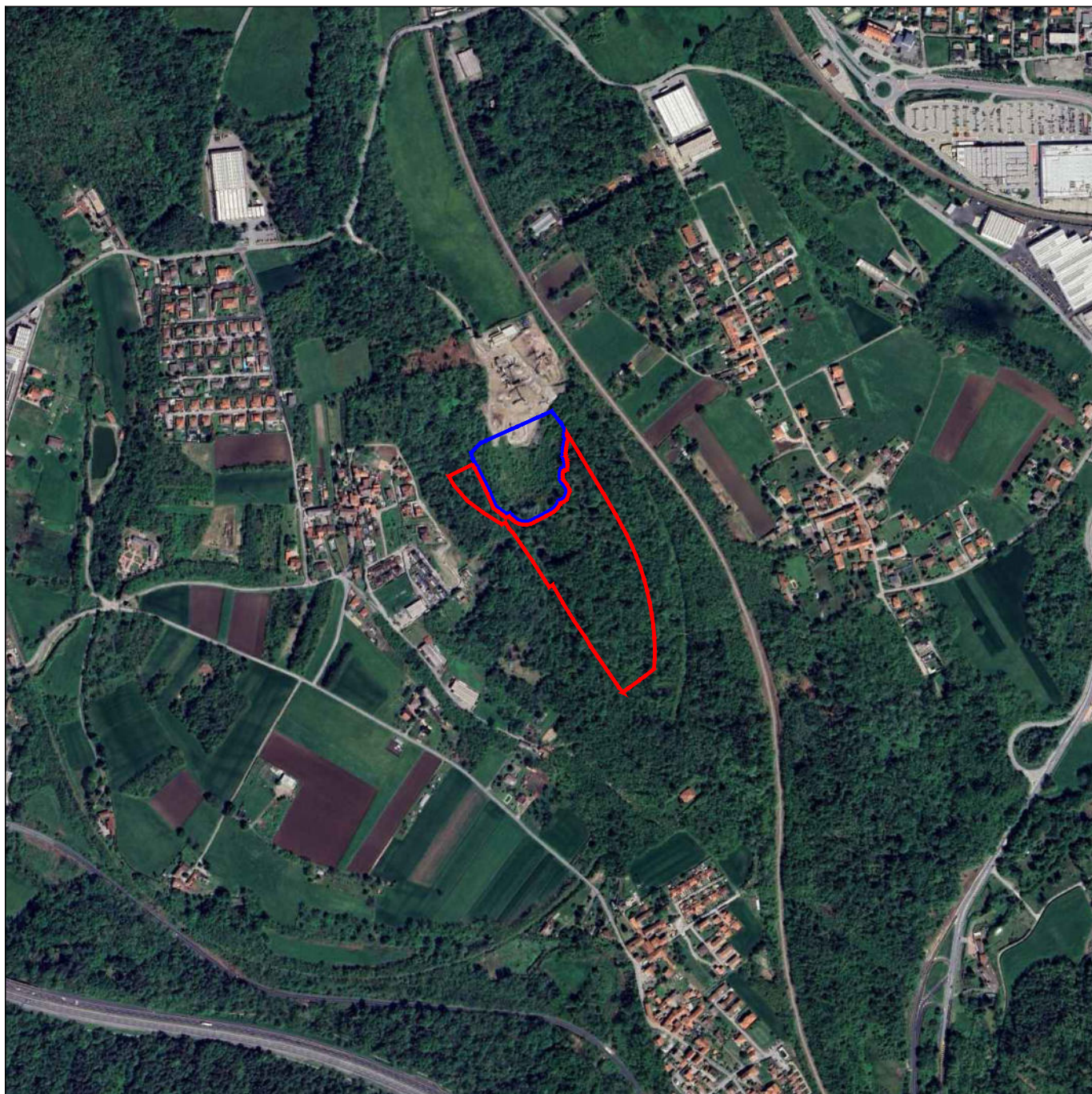


Fotogramma n° 5



Fotogramma n° 6





Area ultima autorizzazione



Area di ampliamento



TELLUS s.r.l.
Topografia • Geologia • Servizi per l'ingegneria

Data:
11-09-2025

Allegato N.:
4c

Scala:
1:10.000

Ortofotocarta



TELLUS s.r.l.
Topografia · Geologia · Servizi per l'ingegneria

ALLEGATO N. 5

VERIFICA IDRAULICA DEI FOSSETTI DI DRENAGGIO

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE

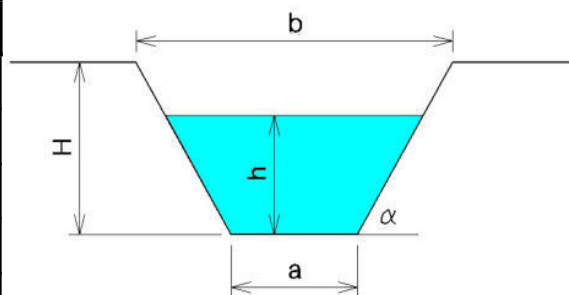
Descrizione: Comune di Castelletto sopra Ticino

Punto di sezione: Fosso di drenaggio principale

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

H	⇒	0,50	ALTEZZA [m]
a	⇒	0,30	[m]
b	⇒	1,30	[m]
h	⇒	0,45	[m]
p	⇒	0,50%	Pendenza
m	⇒	1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Inclinazione scarpate	α	⇒	45,0
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h / \tan \alpha$	⇒	1,573 [m]
Area di deflusso	$A = h[a + h \tan(90 - \alpha)]$	⇒	0,3375 [m²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,215 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua $h = 0,45 \text{ m}$

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100 \sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c	⇒	27,04
V	⇒	0,89 [m/sec]
Q	⇒	0,299 [m³/sec]

Software Freeware
distribuito da geologi.it

CAPACITA' DI SMALIMENTO
SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE
 per varie altezze d'acqua

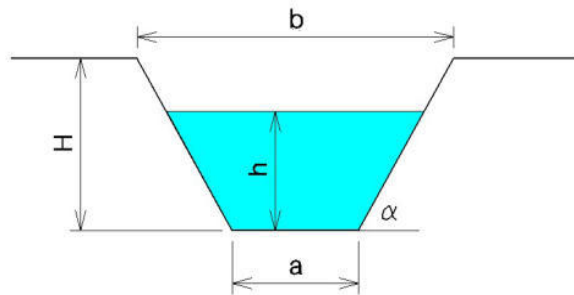
CARATTERISTICHE SEZIONE

H	0,50	ALTEZZA [m]
a	0,30	[m]
b	1,30	[m]

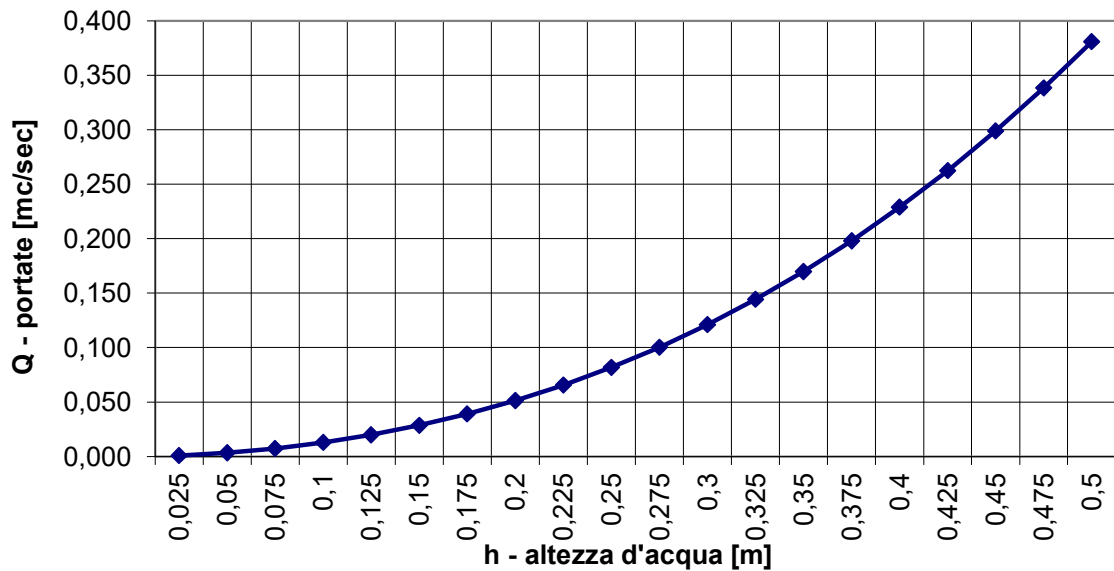
p	1%	Pendenza
m	1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter

h [m]	Q[m³/sec]
0,03	0,001
0,05	0,003
0,08	0,007
0,10	0,013
0,13	0,020
0,15	0,029
0,18	0,039
0,20	0,051
0,23	0,066
0,25	0,082
0,28	0,100
0,30	0,121
0,33	0,144
0,35	0,170
0,38	0,198
0,40	0,229
0,43	0,262
0,45	0,299
0,48	0,338
0,50	0,381

Software Freeware
distribuito da geologi.it



h = altezza d'acqua
Q = portata all'altezza d'acqua corrispondente



CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE

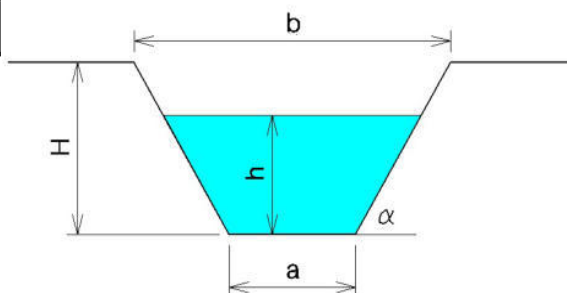
Descrizione: Comune di Castelletto sopra Ticino

Punto di sezione: Fosso di drenaggio secondario

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

H	⇒	0,40	ALTEZZA [m]
a	⇒	0,20	[m]
b	⇒	1,00	[m]
h	⇒	0,35	[m]
p	⇒	0,50%	Pendenza
m	⇒	1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Inclinazione scarpate	α	⇒	45,0
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h / \tan \alpha$	⇒	1,190 [m]
Area di deflusso	$A = h[a + h \tan(90 - \alpha)]$	⇒	0,1925 [m²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,162 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua $h = 0,35 \text{ m}$

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c	⇒	24,34
V	⇒	0,69 [m/sec]
Q	⇒	0,133 [m³/sec]

Software Freeware
distribuito da geologi.it

CAPACITA' DI SMALIMENTO
SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE
 per varie altezze d'acqua

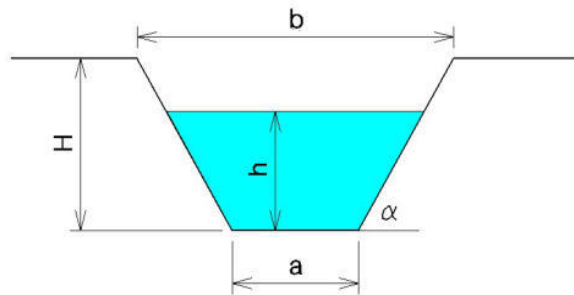
CARATTERISTICHE SEZIONE

H	0,40	ALTEZZA [m]
a	0,20	[m]
b	1,00	[m]

p	1%	Pendenza
m	1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter

h [m]	Q[m³/sec]
0,02	0,000
0,04	0,001
0,06	0,003
0,08	0,006
0,10	0,009
0,12	0,013
0,14	0,018
0,16	0,023
0,18	0,030
0,20	0,038
0,22	0,046
0,24	0,056
0,26	0,067
0,28	0,080
0,30	0,093
0,32	0,108
0,34	0,125
0,36	0,142
0,38	0,162
0,40	0,183

Software Freeware
distribuito da geologi.it



h = altezza d'acqua
Q = portata all'altezza d'acqua corrispondente

