



COMUNE DI
BREMBATE DI SOPRA
PROVINCIA DI
BERGAMO



Riferimento:

VARIANTE PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO "CAVA DI BREMBATE SOPRA"

Loc. Brembate di Sopra, Comune di Brembate di Sopra (BG)

**ALLEGATO G – RELAZIONE GEOLOGICA AMBIENTALE – STUDIO
ARETHUSA SRL DI DOTTORE GEOLOGO
ERMANNI DOLCI**

Data Maggio 2025





committente:

RONCELLI COSTRUZIONI SRL

incarico:

**RECUPERO AMBIENTALE
EX CAVA ZANARDI
ASPETTI AMBIENTALI**

riferimento:

Relazione tecnica

ubicazione:

Comune di Brembate Sopra (BG)

data:

Giugno 2025

a cura di:

Responsabile tecnico: dott. geol. Ermanno Dolci OGL n° 333

Collaboratori: dott. geol. Gianfranco Camana

dis. tecnico Michele Mazzoleni



ISO 9001

LL-C (Certification)



ISO 14001

LL-C (Certification)



INDICE

1.0	PREMESSA	2
2.0	INQUADRAMENTO DEI LUOGHI	3
3.0	INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	6
3.1	COMPONENTE GEOLOGICA DEL PGT	9
3.2	L'ATTIVITA' ESTRATTIVA DI SABBIA E GHIAIA	10
4.0	ASPETTI IDROLOGICI ED IDRAULICI	12
4.1	P.A.I.	12
4.2	Piano Gestione Rischi Alluvioni	14
4.3	Reticolo Principale	16
5.0	VINCOLI TERRITORIALI	17
6.0	PROBLEMATICHE AMBIENTALI	18
7.0	SISTEMAZIONE MORFOLOGICA DELLE AREE	23

1.0 PREMESSA

La Ditta Roncelli Costruzioni srl ha incaricato la scrivente di esaminare gli aspetti ambientale dell'area ex Cava Zanardi in comune di Brembate Sopra.

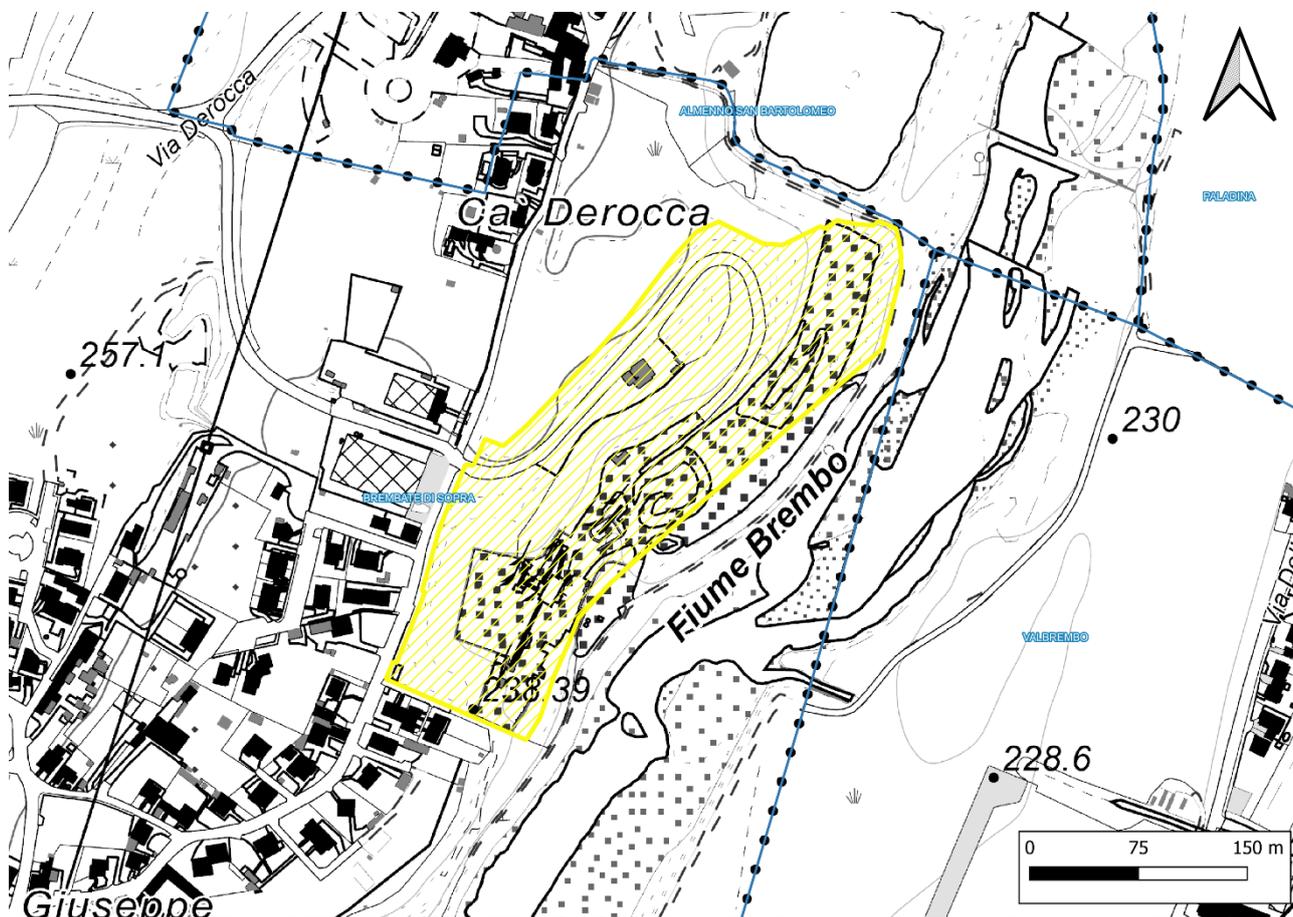
Tale area è stata oggetto di attività estrattiva ed è attualmente in uno stato di degrado ed è interessata da alcune passività ambientale per cui risulta necessario un intervento quantomeno di sistemazione morfologica che consenta un riuso dell'area stessa.

Nelle note che seguono vengono affrontati i principali aspetti di carattere geologico, idrogeologico ed idraulico e le problematiche connesse alla presenza di un deposito in parte qualificato come "rifiuto", viene altresì proposta un intervento di rimodellamento dell'area che si configura come ripristino della originaria conformazione morfologica dei luoghi.

2.0 INQUADRAMENTO DEI LUOGHI

L'area in esame è ubicata nel settore nord-orientale del Comune di Brembate come individuato dalla **fig. 2A** tratta dalla C.T.R. a scala 1:10.000 Regionale, Sezione C5 a2.

Essa si sviluppa lungo il terrazzo morfologico principale della valle del Fiume Brembo.



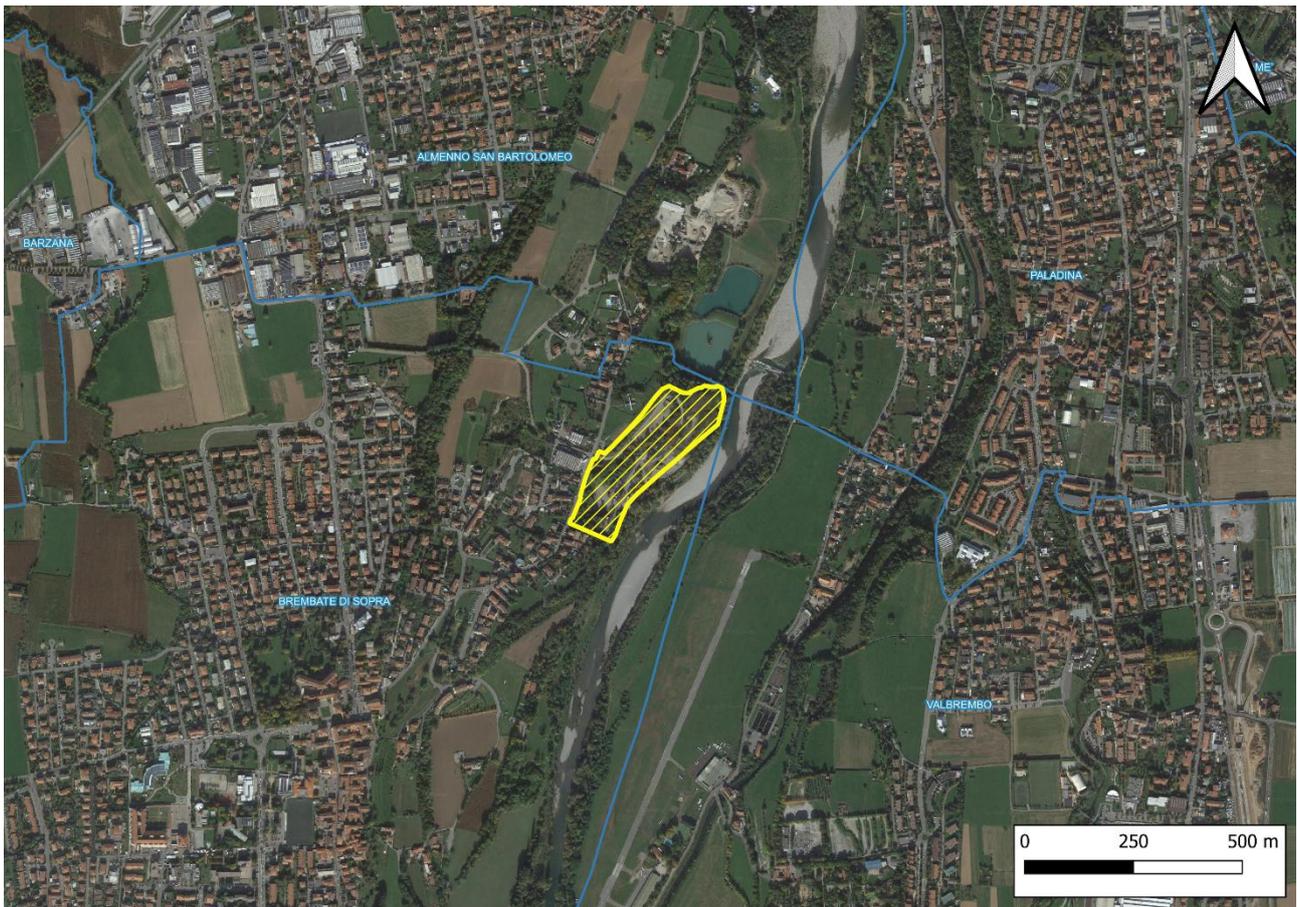
Da un punto di vista catastale l'area interessa i terreni contraddistinti dai numeri di mappa:

- 358, 8517 foglio 2 catasto terreni

e si estende per una superficie topografica complessiva di mq 53.922.

L'area in esame, come meglio viene specificato in seguito, è stata sede di attività per l'estrazione di sabbia e ghiaia che ha modificato in modo sostanziale la morfologia originaria dei luoghi arretrando di circa 100 metri l'ampiezza del terrazzo principale del fiume Brembo.

La **fig. 2B** rappresenta l'area su base foto satellitare.



L'area si può suddividere, da un punto di vista morfologico in due settori:

- quello superiore, costituito da un ripiano posto a quota media 248 m s.l.m. che rappresenta l'originario ripiano morfologico, per quanto arretrato ed un ripiano inferiore, posto a quota variabile da m 230 a m 235 s.l.m. derivante dall'attività antropica raccordato a quello superiore da una scarpata con pendenze variabili da 30 a 45 gradi lungo la quale si sviluppa una strada di collegamento.

Il ripiano su cui scorre il fiume Brembo si pone ad una quota media di m 222 s.l.m. e quindi circa 8 metri inferiore rispetto all'area in esame.

- Il ripiano inferiore "di cava" è parzialmente stato rialzato a seguito della realizzazione di una vasca di decantazione delle "acque torbide" provenienti dall'impianto di lavorazione di sabbia e ghiaia.

Sul ripiano inferiore è stato depositato un cumulo di materiale eterogeneo, di provenienza esterna, su una superficie estesa circa mq 8827,5 per uno spessore di circa 15 metri ed un volume stimato di mc 60.000, oggetto di specifiche indagini ambientali, meglio descritte in seguito.

Allo stato attuale l'area si presenta abbandonata ed in uno stato di **degrado** peraltro riconosciuta come tale dal comune con delibera del consiglio comunale n.32 del 27.09.2021 e quindi necessita d'interventi per la presenza di alcune passività ambientale e per la sistemazione morfologica dei luoghi.

Lo stato di degrado è da attribuire principalmente ai seguenti fattori:

- presenza di un deposito classificato come “rifiuto” di circa mc 29.000;
- accessi notturni illegali di persona che sostano nelle nottate abbandonando rifiuti di varia natura come da varie denunce alle autorità competenti;
- situazione d’instabilità morfologica del deposito “irregolare” di rifiuti e di materiale inerte;

3.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il sito in esame si colloca in un settore contraddistinto dalla presenza di terreni appartenenti all'Unità Postglaciale (Pleistocene superiore – Olocene) la quale occupa i terrazzi più recenti interni alla forma scavata dal fiume Brembo durante l'ultima espansione glaciale.

I terreni originari sono costituiti da depositi alluvionali rappresentati per lo più da ghiaia e ciottoli sempre prevalenti a supporto clastico isorientati e laminati con limitati limi e sabbia (**fig.3A e 3B**).

Ad est il sito degrada in modo repentino verso l'attuale alveo del fiume Brembo costituito prevalentemente da sabbia e ghiaia con ciottoli; ad ovest si ha invece la presenza di terreni fluvioglaciali più antichi appartenenti all'Unità di Treviglio del complesso del Brembo (Pleistocene superiore) tutti appoggiati al di sopra dell'unità di Brembate (Pleistocene medio) e sovrapposti all'unità prevalentemente cementata costituita dal Ceppo del Brembo (Pleistocene superiore – Pleistocene inferiore).

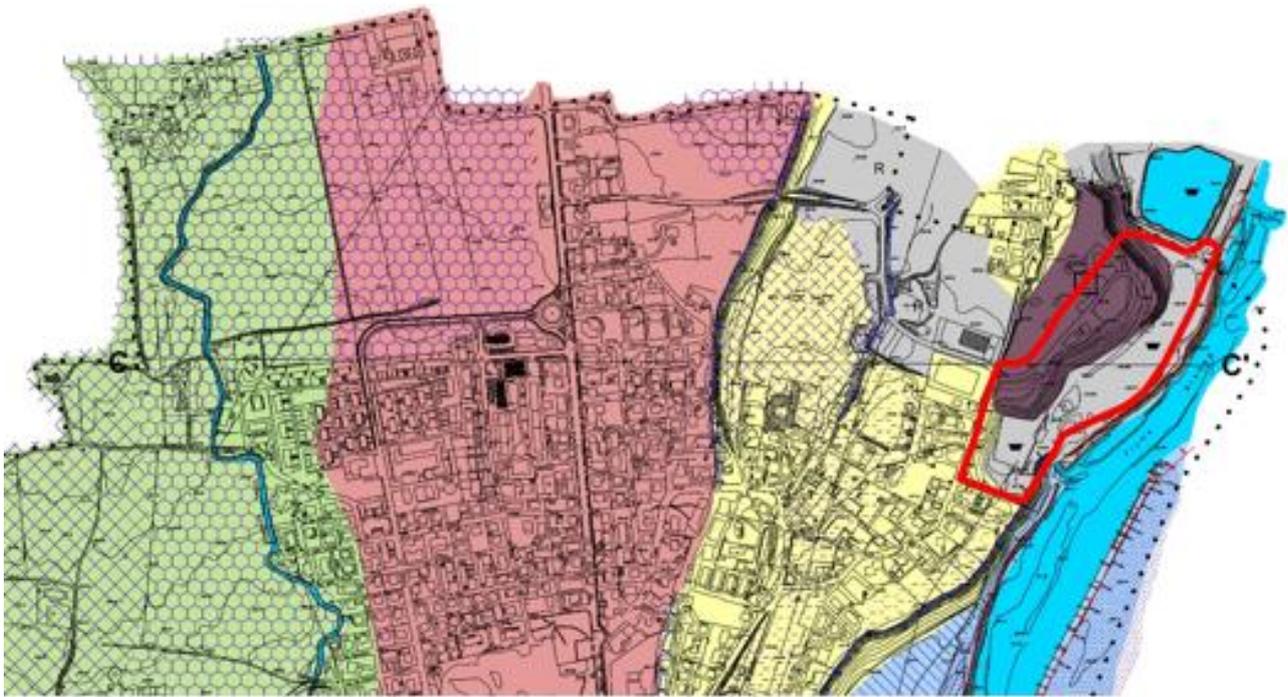
La morfologia attuale del sito risente fortemente delle attività antropiche pregresse ed in particolar modo delle operazioni estrattive di cava che hanno determinato un consistente arretramento del terrazzo morfologico originario e dal deposito di "materiale" proveniente dall'esterno oltre che dell'insediamento di strutture produttive attualmente in parte smantellate.

Anche dal punto di vista idrogeologico la presenza del fiume Brembo svolge un ruolo fondamentale in quanto il flusso della falda freatica ha andamento da nord ovest a sud est verso l'alveo del fiume, il quale svolge chiaramente un'azione drenante nei confronti della stessa, tranne nel settore meridionale del territorio comunale di Brembate Sopra ove il flusso della falda assume una direzione nord-sud.

La profondità del livello piezometrico rispetto al piano campagna tende a diminuire in prossimità all'alveo del Brembo a causa dell'abbassamento topografico corrispondente ai terrazzamenti fluviali.

Nel settore in esame la falda si attesta a circa una decina di metri rispetto alla quota media dell'ex-piazzale di cava (**Figura 3C**) posto a quota m 230 s.l.m.. Da ciò deriva che, per quanto riguarda l'area di interesse, questa risulta contraddistinta da una alta vulnerabilità della falda, a causa della debole soggiacenza, dalla presenza di un acquifero prevalentemente grossolano e dall'assenza di una pedogenesi sviluppata.

Quanto sopra riportato è riferito all'acquifero superficiale costituito da ghiaie sciolte miste a sabbia, conglomerato e frazioni fini. Queste ultime tendono ad essere in percentuale rilevante in alcuni settori del comune, soprattutto in quello occidentale, dove le stratigrafie di alcuni pozzi mostrano la presenza per i primi 20 m di ghiaia grossolana con ciottoli o trovanti, annegati in matrice argillosa.



DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

- Depositi di alveo attuali.
Olocene.

- UNITA' POSTGLACIALE**
 Depositi alluvionali, superficie limite superiore caratterizzata da entisuoli.
Pleistocene Superiore - Olocene.

- COMPLESSO DI PALAZZAGO**
 Depositi alluvionali: ghiaie a supporto clastico o di matrice, a ciottoli da spigolosi a subarrotondati di origine locale, matrice argillosa limosa, sabbie, in corpi lenticolari.
Pleistocene Superiore - Medio

- UNITA' DI TREVIGLIO (Complesso Del Brembo)**
 Ghiaie a supporto clastico con ciottoli arrotondati e matrice sabbiosa; limi e sabbie di esondazione, da massivi a laminati; depositi fluviali (fluvioglaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da Alfisuoli con spessore massimo osservato di 1,6 m e colori da 5 a 7,5 YR. Copertura loessica assente
Pleistocene Superiore.

- UNITA' DI BREMBATE**
 Ghiaie a supporto clastico o di matrice limoso argillosa, con ciottoli arrotondati; depositi fluvioglaciali e alluvionali; superficie limite superiore caratterizzata da suoli di spessore maggiore di 5 m, colore da 5YR a 7,5YR, copertura loessica sempre presente.
Pleistocene Medio.

- CEPPO DEL BREMBO**
 Conglomerato grossolano a prevalente supporto clastico, con ciottoli arrotondati e matrice arenacea; intercalazioni basali di limi e argille; forte cementazione; depositi alluvionali.
Pleistocene Inferiore - Superiore (?)

- UNITA' DI CARVICO**
 Ghiaia a supporto clastico con matrice sabbiosa; ciottoli da arrotondati a spigolosi con diametri medi tra 4-15cm; rozzamente stratificate; sequenza sommitali limose che annegano rapidamente le ghiaie sottostanti.
Pleistocene Medio - Superiore (?).

- Area in esame

Figura 3A: Stralcio tavola 1 “Carta geomorfologica con elementi geopedologici e geologici” allegata al PGT del Comune di Brembate di Sopra.

Area
ex cava Zanardi

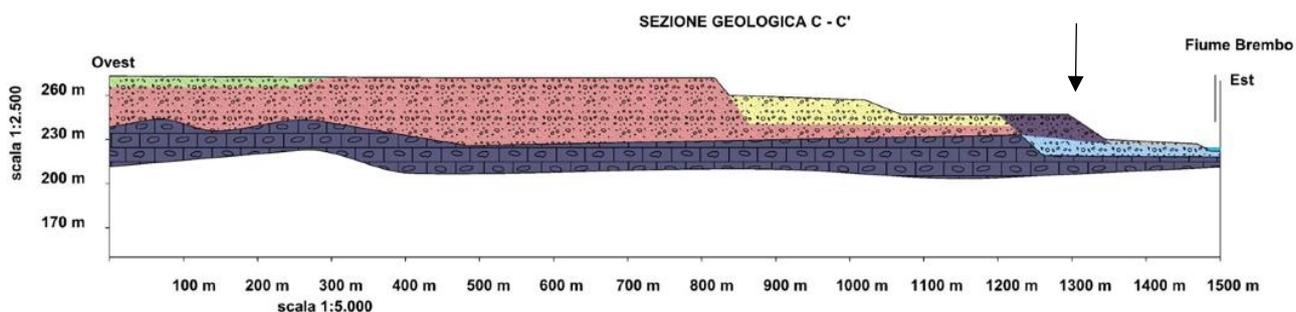
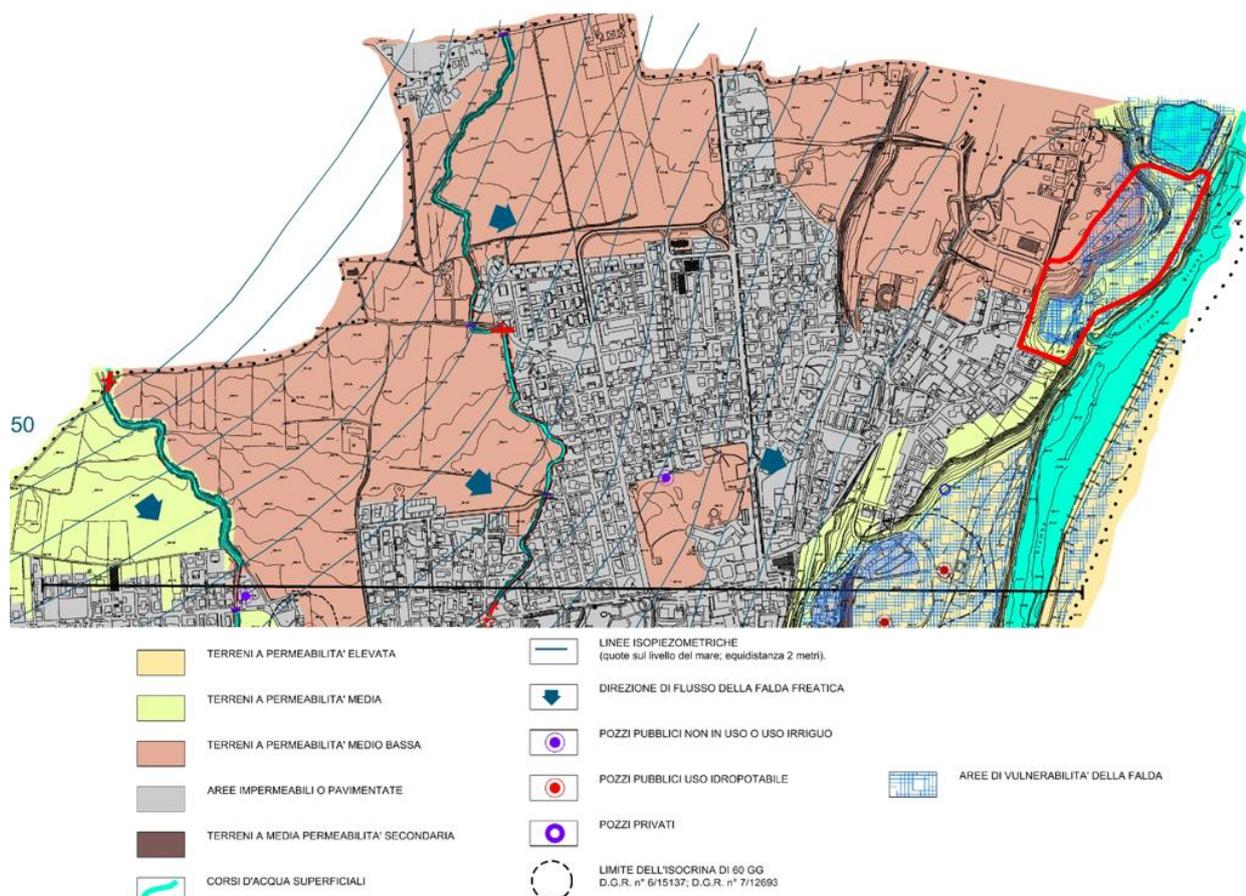


Figura 3B: Sezione C-C' tratta dalla tavola 1 "Carta geomorfologica con elementi geopedologici e geologici" allegata al PGT del Comune di Brembate di Sopra.

L'acquifero superficiale si estende nei depositi alluvionali e fluvioglaciali sciolti o cementati del Pleistocene.

La presenza di conglomerato è testimoniata dalle stratigrafie di tutti i pozzi a profondità che possono variare da zona a zona. Alla base del conglomerato è presente un limite acquiclude costituito da argille o marne giallastre a bassa permeabilità che sono la base della falda freatica. Al di sotto si ha il basamento litoide dato da calcareniti e arenarie alternate a marne e calcilutiti. Le formazioni rocciose stratificate costituiscono un secondo acquifero definibile come "aquitard confinato", con parametri idrogeologici differenti, sui cui non si hanno informazioni relativamente alle possibili condizioni artesiane e alla possibilità di comunicazione con l'acquifero superficiale.



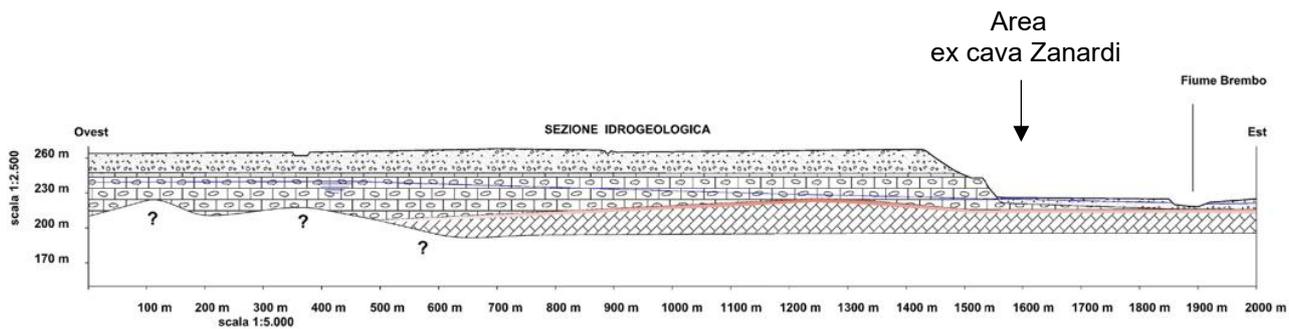


Figura 3C: Stralcio tavola 2 “Carta idrogeologica e idraulica” allegata al PGT del Comune di Brembate di Sopra.

3.1 COMPONENTE GEOLOGICA DEL PGT

All'interno della componente geologica del PGT l'area ex Cava Zanardi risulta inserito in un'areale a cui è attribuita la classe di fattibilità 3A “Fattibilità con consistenti limitazioni” (**Figura 3D**).

“In queste aree del territorio comunale sono state rilevate pesanti limitazioni all'utilizzo dei terreni per cause: geomorfologiche, idrogeologiche, idrologiche, localmente geotecniche o geomeccaniche. Si richiede la realizzazione di una relazione geologica con indagini. Gli obiettivi da perseguire sono quelli corrispondenti al comparto relativo individuato nella tav. 07 carta di sintesi, nella tav.06 carta dei vincoli di carattere geologico, e nei Cap. 2 e cap. 3 delle seguenti NGP. In ogni caso dovrà essere esclusa la possibilità di alterazione o aggravamento del rischio nell'intorno dovuto alla realizzazione dell'opera. Dove sono riscontrati elementi di vulnerabilità o di pericolosità il rilascio del permesso di costruire/DIA o proposta di Piano Attuativo è subordinato alla presenza di progetti di mitigazione, difesa, fondazione speciale, che devono essere realizzati o in anticipo o in contemporanea alle opere premesse.

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Il professionista deve in alternativa:

- *se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità /vulnerabilità del comparto;*
- *se non dispone di elementi sufficienti, definire puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito di territoriale di riferimento (puntuale, quali caduta massi, o relativo ad ambiti più estesi coinvolti dal medesimo fenomeno quali ad esempio conoidi, interi corsi d'acqua ecc.) e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico-economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.”*

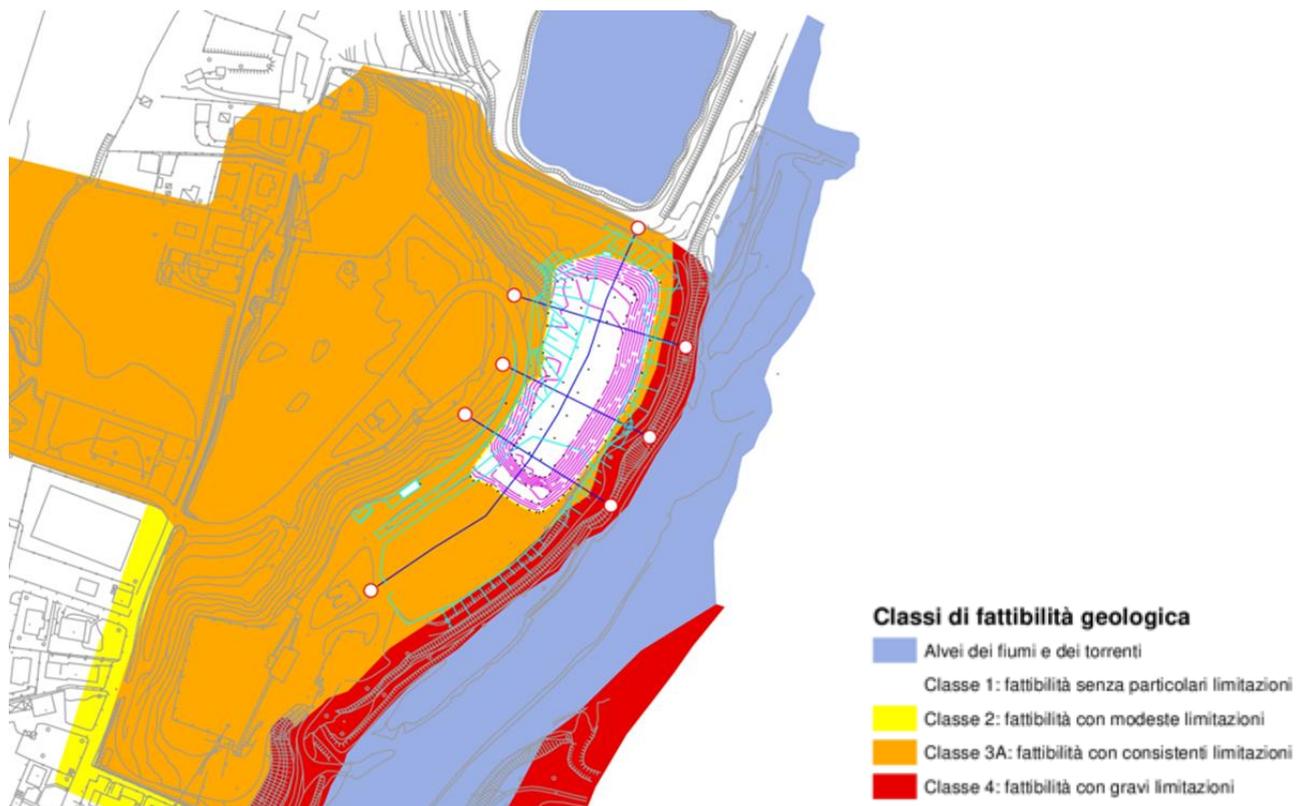


Figura 3D: Stralcio tavola 8A “Carta di fattibilità geologica” del PGT

3.2 L’ATTIVITA’ ESTRATTIVA DI SABBIA E GHIAIA

L’attività estrattiva di sabbia e ghiaia ha origini anteriori rispetto alla pianificazione provinciale avvenuta a partire dal 1989 con l’approvazione del PRIMO piano Cave provinciale.

Con la Deliberazione del Consiglio Regionale 9 novembre 1989 n. IV1731, viene approvato il primo piano cave della Provincia di Bergamo, che inserisce l’area nel “*Polo di completamento di BP6g*” nei Comuni di Brembate Sopra ed Almenno San Bartolomeo attribuendo una produzione annuale massima di mc 120.000 e decennale di mc. 1.200.000.

Viene previsto un recupero “*ad uso agricolo*” con riempimento parziale con rifiuti inerti sino a piano campagna per la parte limitrofa alle cascine”.

Con D.C.R. 9 aprile 1997 n. VI/555 avviene “*l’approvazione con modifiche della revisione del piano cave adottato dalla Provincia di Bergamo ai sensi dell’art. 7 comma 2 della L.R. 30 marzo 1982, n. 18*”.

Viene confermato l’Ambito Estrattivo BP6g nei Comuni di Almenno S. Bartolomeo e Brembate Sopra con destinazione finale “*insediativo*” ed “*agricolo*” e con prescrizioni per il recupero ambientale “*riempimento fino a costruire gli originari livelli...*”

Nel piano cave provinciale approvata con D.C.R. 14 maggio 2008 n. VIII/619, poi oggetto di annullamento con provvedimenti della giustizia amministrativa, (sentenza 1927/2012 e 611/2013 del TAR di Brescia) l’ATEg30 (ex Polo BP6g) viene stralciato.

Il piano cave vigente, approvato con D.C.R. 29 settembre 2015 viene confermato l'ATEg30 (ex Polo BP6g) che esclude le aree precedentemente oggetto di attività estrattiva e ricomprende limitati terreni posti sul terrazzo superiore.

Nell'area in esame l'attività estrattiva è stata svolta dalla Cava di Brembate Sopra srl fino agli inizi dell'anno 2000, successivamente essa è cessata mentre è continuata quella della lavorazione del materiale inerte, proveniente da siti esterni, per produrre aggregati e quella della produzione di conglomerato cementizio.

4.0 ASPETTI IDROLOGICI ED IDRAULICI

4.1 P.A.I.

Il sito in esame risulta esterno alla fascia B-C del Piano per l'Assetto Idrogeologico del (PAI) per la sua intera superficie come risulta dalla Tavola 4A "Carta delle Fasce Fluviali Esistenti e di Modifica" allegata al PGT e modificata ai sensi dell'art. 27 comma 3 delle Norme di Attuazione del P.A.I. Legge 183/1989 e D.P.C.M. 24/05/2001. La fascia era stata oggetto di rettifica per coincidenza geomorfologica in fase di approvazione del P.I.I. tra Comune di Brembate e Cava di Brembate Sopra e recepita nel PGT.

Si riporta stralcio della normativa di riferimento del PAI.

Art. 30 Fascia di esondazione (Fascia B) (interessa marginalmente l'area in esame)

1 Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

2. Nella Fascia B sono vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;*
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. I);*
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.*

3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:

- a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;*
- b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;*
- c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;*
- d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni.*

L'area in esame è prossima all'alveo attivo del fiume Brembo che scorre con direzione nord-sud su un ripiano posto a circa 8÷10 metri rispetto alla quota del "ex piazzale" di cava il fiume Brembo

e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.

4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.

2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.

3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.

4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.

5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000.

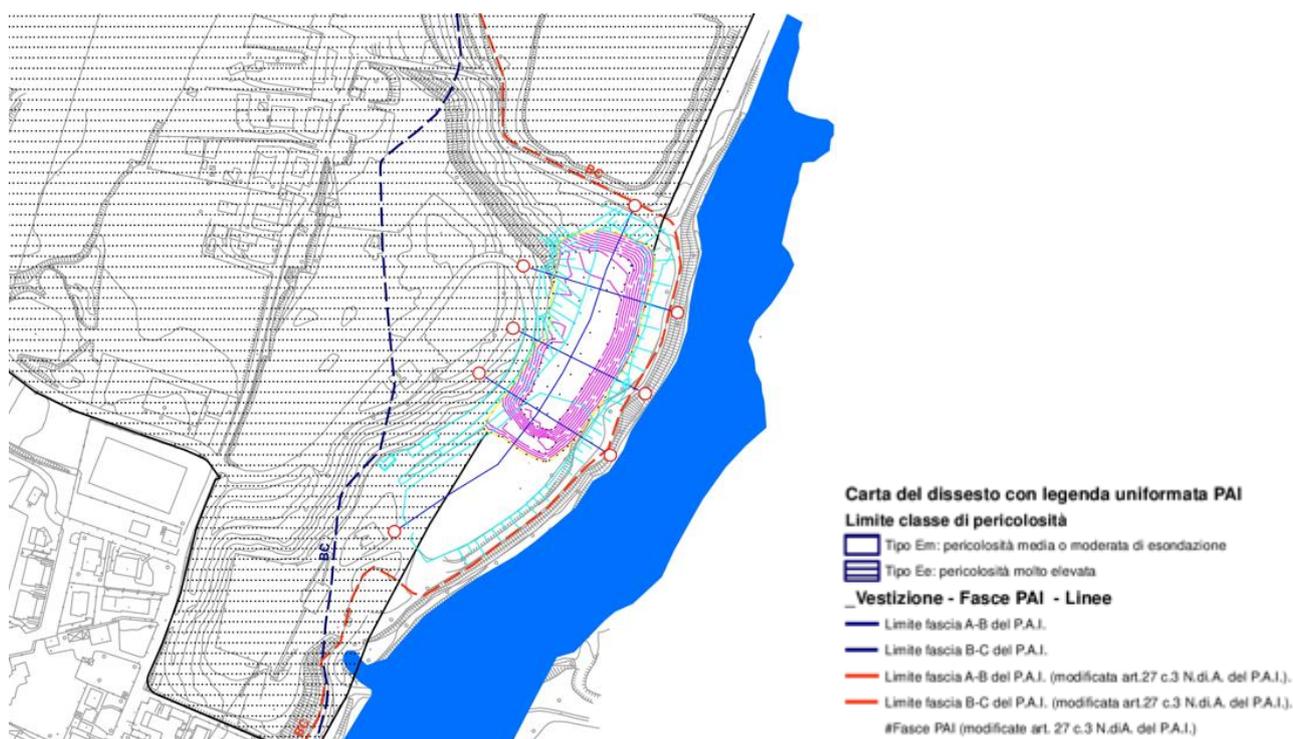


Figura 4A: Stralcio tavola “Carta delle Fasce Fluviali Esistenti e di Modifica” del PGT.

4.2 Piano Gestione Rischi Alluvioni

Il Programma di Gestione Rischi Alluvionali (P.G.R.A.) di cui si allega stralcio in **fig. 4B** è lo strumento operativo per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvionali per la salute numeraria, il territorio, i beni, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Il P.G.R.A. (P.G.R.A. 2015) è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume Po con Delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 ed approvato con Delibera n. 2 del 3 marzo 2016 e definitivamente approvato con D.P.C.M. del 27 ottobre 2016.

La prima revisione (P.G.R.A. 2021) attualmente vigente è stata adottata dalla Conferenza Istituzionale Permanente dell’Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po con Deliberazione n. 3 del 29 dicembre 2020 ed approvato con deliberazione n. 5 del 20 dicembre 2021 e definitivamente approvato con D.P.C.M. del 1 dicembre 2021.

L’area in esame ricade marginalmente nello scenario di “aree interessate da alluvioni poco frequenti P2” ed in gran parte in “aree interessate da alluvioni rare P1”

Il titolo V delle N.T.A del PAI all’art. 58 stabilisce, relativamente al “Reticolo principale di pianura e fondovalle RT”, a cui si fa riferimento per la situazione in esame che alle aree P2 siano previste le limitazioni e le prescrizioni per la Fascia B, mentre per le P1 le disposizioni di cui all’art. 31 delle N.T.A. del PAI.

DIRETTIVA ALLUVIONI		PGRA	PAI	PGT
Scenario	Frequenza dell'evento	Pericolosità	Fiume Brembo	Classe
Elevata probabilità (H=high)	20-50 anni (frequenti)	P3 elevata	Fascia A Tr<100anni	IV rossa
Media probabilità (M=medium)	100-200 anni (poco frequenti)	P2 media	Fascia B Tr=100÷200	III arancione (con restrizione art.9 c.6)
Scarsa probabilità (L=low)	<500 anni (estremi)	P1 basso	Fascia C Tr>500anni	2/3 Gialla/arancione

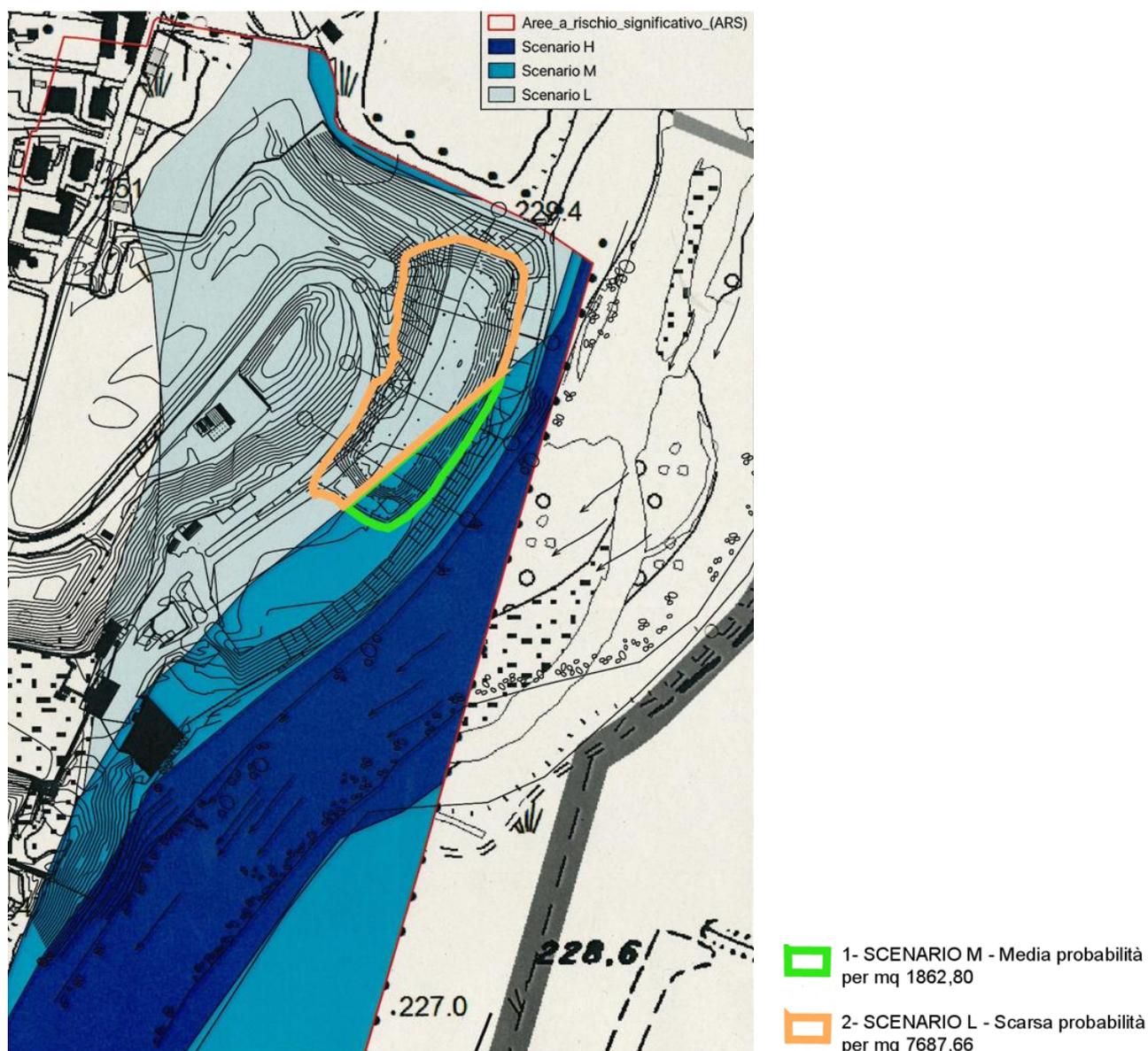


Figura 4B: Stralcio del Piano Gestione Rischio Alluvioni

4.3 Reticolo Principale

In base alla deliberazione n. 5/2015 del Comitato Istituzione dell'Autorità di Bacino del fiume Po, viene inserito il titolo V alle N.T.A. del P.A.I. relativo a "norme in materia di coordinamento tra il PAI ed il Piano di Gestione dei Rischi d'alluvione (P.G.R.A.).

Il titolo V delle N.T.A. del PAI all'art. 58 relativamente "reticolo principale di pianura e fondovalle (RP) a cui si fa riferimento l'area ricade

Le Deliberazioni della Giunta Regionale n. 7/7868 – 2002 e n. 7/13950 – 2003 individuano i tratti di competenza del reticolo principale all'interno del territorio regionale. L'intera area in esame risulta esterna alla fascia di 10 m dal fiume Brembo ai sensi del R.D. n. 523/1904 (**Figura 4C**).



— Fascia di rispetto di 10 metri da torrente principale .

Figura 4C: Ubicazione dell'area in esame rispetto alla fascia di rispetto di 10 m del fiume Brembo

5.0 VINCOLI TERRITORIALI

All'interno della tavola A8 "Carta dei Vincoli" del PGT vigente il compendio ex produttivo denominato ex Cava Zanardi risulta ricompreso per l'intera superficie in aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 – *Aree tutelate per legge - 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 regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna)* (**Figura 5A**).

Il previsto progetto d'intervento per la sistemazione morfologica dei luoghi dovrà essere oggetto ad autorizzazione paesaggistica di competenza comunale.

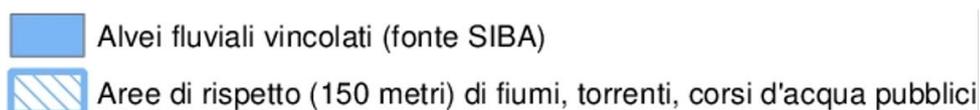


Figura 5A: Stralcio tavola A8 "Carta dei Vincoli" del PGT

6.0 PROBLEMATICHE AMBIENTALI

Come già descritto nei capitoli precedenti, l'area è stata interessata per decenni, da attività estrattiva di sabbia e ghiaia che ha modificato sostanzialmente l'assetto morfologico dei luoghi e da attività produttive finalizzate alla produzione di aggregati naturali e di conglomerato cementizio con l'installazione d'impianti e relative pertinenze. L'area si presenta attualmente in uno stato di abbandono e degrado con la parziale demolizione degli impianti.

In un recente passato nel settore nord dell'area in corrispondenza dei mappali n. 358 e 5681 del foglio 2 censuario Brembate Sopra, per una superficie di circa mq 8827 e per un volume di circa mc 60.000 (vedasi **fig. 6A** e documentazione fotografica) è stato depositato materiale esterno oggetto di specifica indagine ambientale, mediante indagini dirette con prelievo di campioni ed analisi chimico/fisiche condotte in contraddittorio con ARPA dipartimento di Bergamo, oggetto di una relazione dettagliata a cui si rimanda.

In sintesi, tale indagine ha evidenziato la presenza di *“un terreno di riporto da sabbioso-ghiaioso a prevalentemente limoso con frammenti rocciosi mischiati a frammenti di laterizi e macerie eterogenee in quantità variabile”*. Localmente è stata individuata una cospicua presenza di *“materiale vegetale”* (legname).

Le analisi chimico fisiche hanno evidenziato superamenti della colonna A *“siti a verde pubblico, privato e residenziale”* della Tab. 1 All. 5 della Parte IV del D.Lgs 152/06.

I superamenti che coinvolgono soprattutto la parte superficiale del deposito hanno riguardato per lo più parametri appartenenti al gruppo degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed agli idrocarburi C>12. Più raro il superamento di alcuni metalli quali Zinco e Carbonio.

Tutti i campioni di terreno di riporto analizzato e sottoposto al test di cessione come previsto del D.M. 5/02/98 si sono rilevati conformi al limite tabellare di legge previsti dalla tab. 2 *“acque sotterranee”* dell'allegato 5 della parte IV del D.Lgs 152/06.

I campioni di terreno sui quali è stata eseguita un'analisi di caratterizzazione del rifiuto sono stati definiti *“rifiuti misti”* da attività di costruzione e demolizione *“con attivazione del codice EER 17.09.04 e classificati come “rifiuti non pericolosi”*.

Come concordato con gli Enti tale materiale, illecitamente conferito per mc 29.000, necessita di trattamenti ai fini della perdita della qualifica di rifiuto.

Inoltre, tale deposito presenta situazioni di instabilità morfologica in particolare lungo il versante a monte del percorso pedonale e ciclabile prossimo alla sponda del fiume Brembo, peraltro molto frequentato, e quindi è necessario un rimodellamento ai fini di garantire la stabilità e la sicurezza dei luoghi.

La situazione generale di degrado dell'area impone interventi urgenti onde evitare situazioni pericolose.

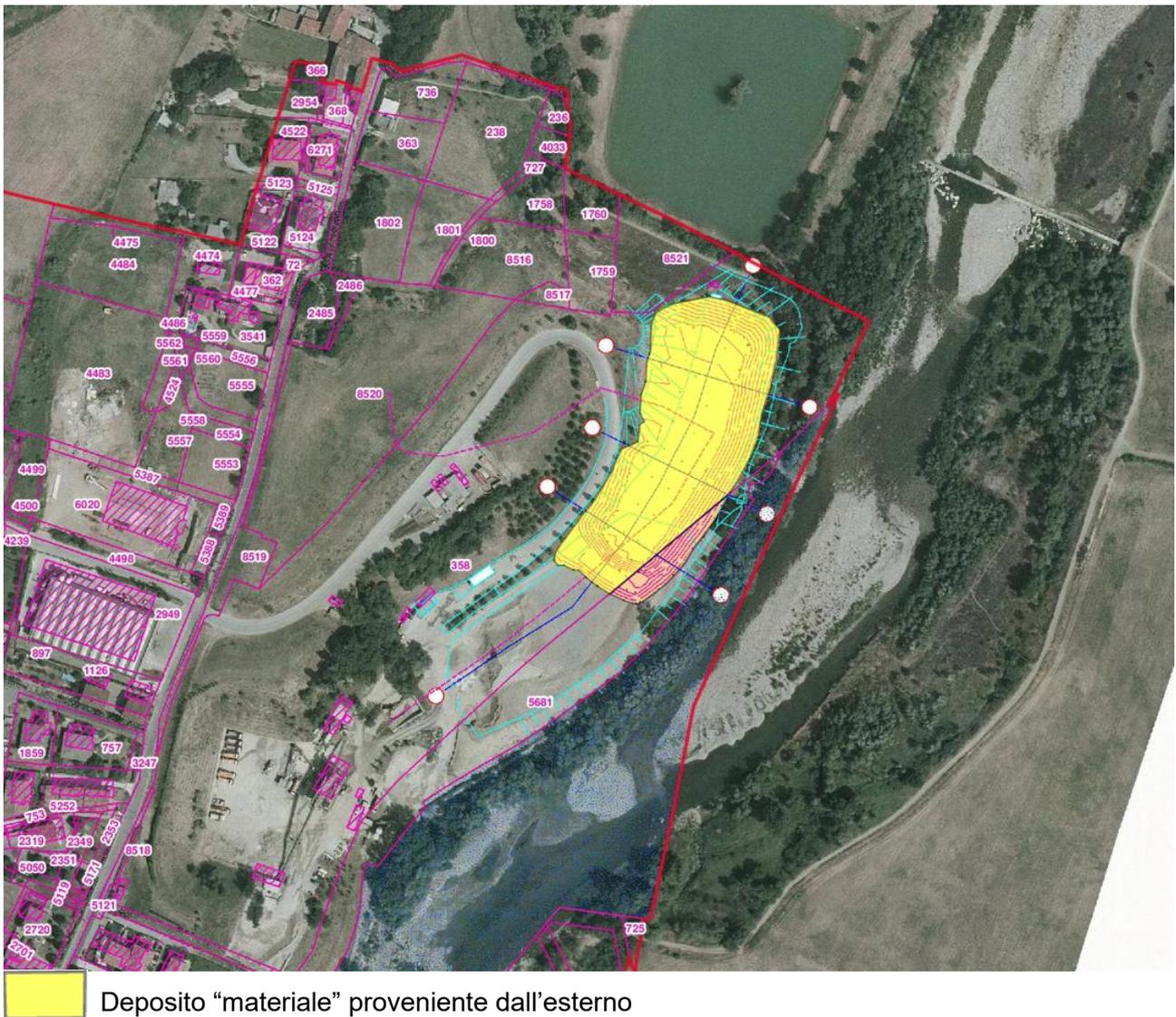


FIGURA 6A: Localizzazione deposito materiale esterno

Come si evince dalla figura 6B, parte delle aree su cui è depositato il materiale da sottoporre a trattamento ai fini della perdita della qualifica di rifiuto è di proprietà demaniale.

La variante al PII prevede la rimozione e riqualificazione a prato di queste aree, riportandole allo stato originario senza prevederne utilizzo ai fini produttivi, escludendola dalla riutilizzo edificato come si vede nello stralcio del progetto in appendice.

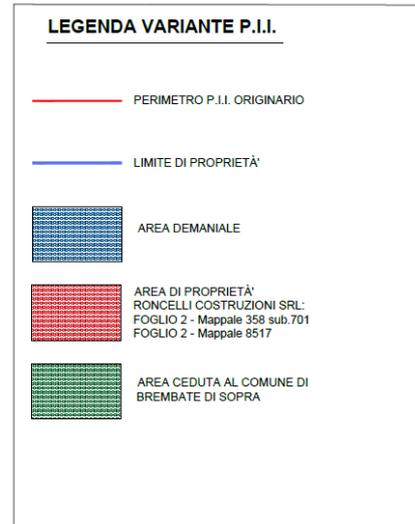
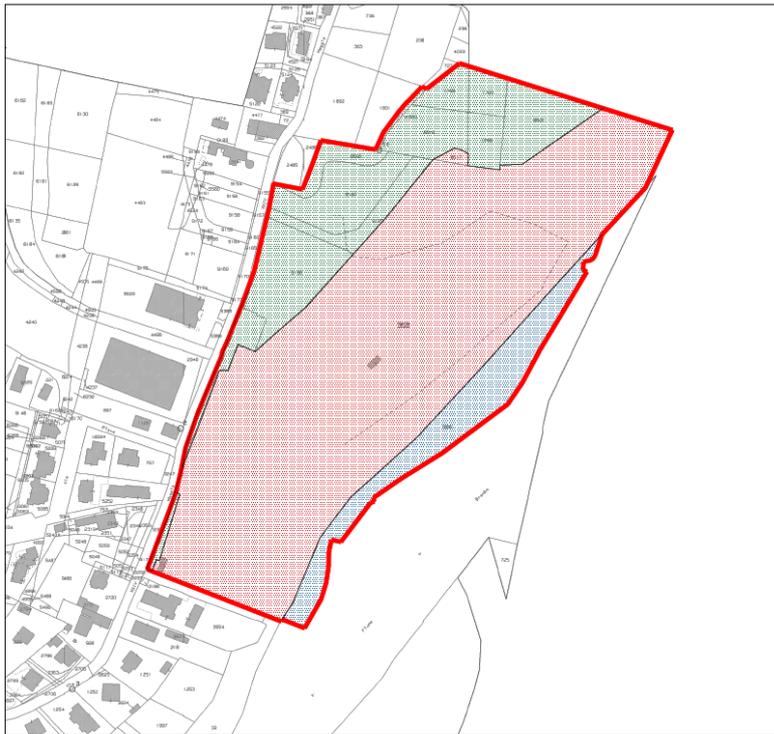


FIGURA 6B: Proprietà delle aree dell'ambito.



Visione sommitale del rilevato verso nord



Fronte meridionale del rilevato

FIGURA 6C: Documentazione fotografica del “deposito” materiale esterno

L'ipotesi d'intervento prevede il trattamento in loco del “rifiuto non pericoloso” classificato come “rifiuti misti da attività di costruzione e demolizione” a cui è stato attribuito un codice EER 17.09.04 previa acquisizione dell'autorizzazione provinciale, con una campagna di recupero R5, così come definite dall'Allegato C della parte IV del D.Lgs 152/06, con impianto mobile da parte di Ditta autorizzata ed iscritta all'Albo Gestori Rifiuti ai sensi dell'art. 208 comma 15 del D.Lgs. 152/06 e la trasformazione dello stesso in M.P.S. (Materia Prima Secondaria).

Tale materiale potrà essere utilizzato per il recupero ambientale e rimodellamento dell'area secondo un progetto che garantisca la stabilità morfologica dei luoghi.

Tale progetto dovrà ottenere adeguati titoli edilizi ai sensi del DPR 380/01 e della L.R. 12/05 s.m.i. e l'autorizzazione paesaggistica ai sensi del D.Lgs 42/2004.

La Legge 29 luglio 2021 n.108, entrata in vigore il 31 luglio 2021, ha convertito con modifiche il Decreto-legge 31 maggio 2021, n.77 il quale all'art. 35 comma 1, lettera 1 bis del punto 7 dell'allegato IV alla parte seconda del D.Lgs 152/06 sono aggiunte le seguenti parole.

“ad esclusione degli impianti mobili volti al recupero di rifiuti non pericolosi provenienti dalle operazioni di costruzione e demolizione qualora la campagna di attività abbia una durata inferiore a novanta giorni....”

Si ritiene che considerato il volume di mc 29.000 e la produttività media di un pianto mobile che la campagna di trattamento possa essere inferiore ai 90 giorni escludendo quindi la stessa dalla verifica di assoggettabilità alla VIA.

Qualora la durata presunta dell'intervento sia superiore ai 90 giorni esso sarà soggetto a verifica di assoggettabilità alla Via di cui alla Parte seconda del D.Lgs 152/06 di competenza dell'Amministrazione Provinciale.

Inoltre, si specifica che, così come previsto dalla Circolare della Regione Lombardia n. Q1.2010.00.1680 del 27 gennaio 2010, l'attività R5 di recupero rifiuti non è soggetta all'applicazione del Regolamento Regionale n.4/2006 in quanto il quantitativo è inferiore a mc 30.000.

7.0 MATERIALI UTILIZZATI PER LA SISTEMAZIONE MORFOLOGICA DELLE AREE

L'intervento di sistemazione morfologica dell'area come illustrato sommariamente nella **fig. 7A e 7B** (planimetria e sezioni) prevede in sostanza il ripristino della morfologia originaria dei luoghi con la riproposizione del ripiano superiore posto a quota media di 247m s.l.m. interessato a suo tempo dall'attività estrattiva, su cui verranno installati dei corpi di fabbrica.

A tale scopo è necessario riportare "materiale inerte" l.s. per circa mc 295.000 comprensivo del volume del materiale oggetto di trattamento e corrispondente a circa mc 29.000, di cui al cap. 6.0.

A tale scopo potranno essere utilizzati, in base alla destinazione urbanistica dell'area, i seguenti materiali:

- SOTTOPRODOTTI, articolo 184-bis, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ss.mm.ii. ⁽¹⁾
- TERRE E ROCCE DA SCAVO, Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120⁽¹⁾
- MATERIE PRIME SECONDE (cosiddette MPS), punto 7.31 bis, Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 ss.mm.ii. ⁽¹⁾
- MATERIALI CHE HANNO CESSATO LA QUALIFICA DI RIFIUTO (cosiddetti EoW):
 - articolo 184-ter, Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ss.mm.ii. ⁽¹⁾
 - D.g.r. 12 aprile 2023 - n. XII/134
 - D.g.r. 7 marzo 2022 - n. XI/6071
 - D.g.r. 13 settembre 2021 - n. XI/5224

⁽¹⁾ Potranno essere utilizzati, in base alla destinazione urbanistica dell'area, materiali conformi alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. "Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare" colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale". Nell'area destinata al Belvedere, che sarà poi restituita al Comune, verrà utilizzato materiale in colonna B e, per lo 0,5 m superficiale, ci sarà riporto di materiale in colonna A "Siti ad uso residenziale e verde pubblico".

Durante le operazioni di riempimento che avverrà per fasi progressive, oltre a macchine movimento terra quali escavatori, terne, pale meccaniche verranno utilizzati impianti mobili per la riduzione volumetrica e la selezione del materiale con lavorazioni a secco per l'eventuale recupero e riutilizzo come sottoprodotti delle frazioni grossolane sabbioso-ghiaiose. Questo genere di intervento rientra nell'ambito dell'economia circolare, rispettando i principi della L.R. n. 20 del 08/11/2021, evitando l'utilizzo di materie prime e recuperando materiale idoneo al ripristino morfologico che verrà utilizzato in sito.

Per le operazioni sopracitate, verranno utilizzate infrastrutture attualmente presenti nell'area, quali la pesa e l'edificio degli uffici.

Tali attività saranno soggette ad acquisizione di Autorizzazione Unica Ambientale (A.U.A.) per quanto concerne le emissioni in atmosfera.

Al fine di garantire la stabilità del manufatto in relazione alle caratteristiche geotecniche del materiale riportato ed alla morfologia finale dei luoghi si potranno utilizzare, per il rinforzo delle scarpate di

raccordo, “*terre rinforzate*” che consentono il rinverdimento e quindi il miglior inserimento ambientale dell'intervento.

Si prevede che l'intervento di sistemazione morfologica possa essere completato in 10 anni.

APPENDICE 1

