

PROVINCIA:

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE:

C H I V A S S O

PROPONENTE:

ALLARA S.p.a.

ADEMPIMENTI:

L.R. 23/2016 e FASE DI VERIFICA
DI VIA L.R. 13/2023

LOCALITA':

BOSCHETTO

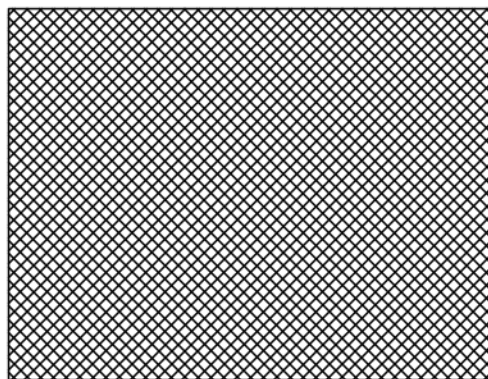


TAVOLA:

RINNOVO CON MODIFICA DELL'AUTORIZZAZIONE
ALL'ESCAVAZIONE

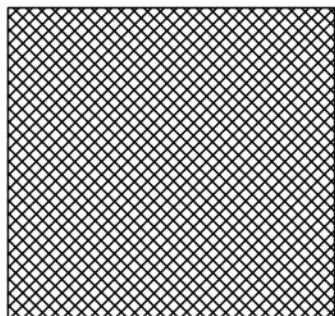
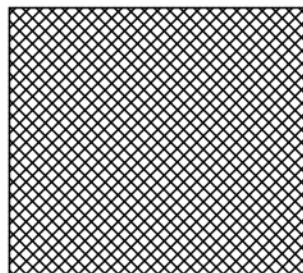
RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO n°.

1.

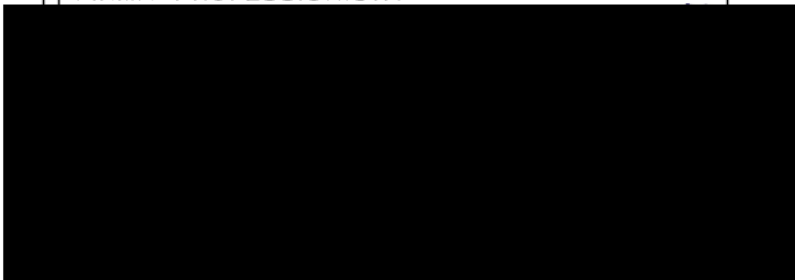
SCALA: - - -

DATA: GENNAIO 2026



FIRMA ESERCENTE:

FIRMA PROFESSIONISTA



SE.T.IN.GEO S.a.s

Servizi tecnici per ingegneria e geologia



Sommario

SCHEDA DI SINTESI DELL'INTERVENTO	3
1. PREMESSA.....	5
2. SINTESI CRONOLOGICO - AMMINISTRATIVA	6
3. DOCUMENTAZIONE COMPROVANTE IL MANTENIMENTO DELLA DISPONIBILITA' DEI TERRENI INTERESSATI DALL'ATTIVITA' ESTRATTIVA	7
4. ELENCO ELABORATI.....	8
5. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	9
5.1. UBICAZIONE	9
5.2. ACCESSIBILITÀ ALLA CAVA	13
5.3. VINCOLI.....	14
5.4. INFRASTRUTTURE.....	18
5.5. IDROGRAFIA.....	19
5.6. INSEDIAMENTI STORICI ED ELEMENTI DI CARATTERE STORICO, PAESAGGISTICO E AMBIENTALE.....	19
5.7. PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE	21
6. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	24
7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	26
7.1. QUADRO GEOLOGICO DI BOSCHETTO	26
7.1.1. SUCCESSIONE QUATERNARIA.....	29
7.2. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE.....	30
7.3. ASSETTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO.....	33
8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	34
8.1. ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE.....	37
9. STATO ATTUALE DEI LUOGHI.....	40
10. PROGETTO AUTORIZZATO	41
10.1. PROGETTO DI COLTIVAZIONE AUTORIZZATO	41
10.2. STATO AVANZAMENTO LAVORI DI COLTIVAZIONE	43
10.3. PROGETTO DI RECUPERO AUTORIZZATO.....	43
10.4. STATO DI AVANZAMENTO DEI LAVORI DI RECUPERO	44
11. L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE IN PROGETTO	46
12. MODIFICA AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE	47
12.1. EVOLUZIONE DEI LAVORI	47
12.2. METODOLOGIA DI SCAVO	47
12.3. STIMA DEI VOLUMI DI SCAVO RICHIESTA IN AUTORIZZAZIONE	48

13. PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE.....	51
13.1. DESCRIZIONE DELLE UNITÀ AMBIENTALI.....	51
13.2. AREE PIANEGGIANTI ALLA QUOTA DEL PIANO CAMPAGNA.....	52
13.3. SCARPATE SOPRA FALDA	55
13.4. GRADONE A QUOTA 199 M S.L.M.	57
13.4.1. Pedata	57
13.4.2. Alzata	58
13.5. GRADONE A QUOTA 196 M S.L.M.	61
13.5.1. Pedata	61
13.5.2. Alzata	61
13.6. SETTO DI NUOVA REALIZZAZIONE.....	68
13.7. LE ACQUE PROFONDE.....	69
13.8. RAFFRONTI CON IL PROGETTO AUTORIZZATO	70
13.9. PRESCRIZIONI TECNICHE	71
13.10. PROGRAMMA DEI LAVORI DI RECUPERO AMBIENTALE	74
13.11. COSTI DEL RECUPERO AMBIENTALE	78
13.12. INTERVENTI DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE E CURE COLTURALI.....	81

SCHEDA DI SINTESI DELL'INTERVENTO

LITOTIPO: ghiaia e sabbia

COMUNE: Chivasso	PROVINCIA: Torino	LOCALITÀ: Boschetto
COORDINATE BARICENTRICHE (UTM WGS'84): N 5.009.140 - E 414.650		

UBICAZIONE CATASTALE:	N.C.T. Comune di Chivasso
Foglio n. 44	pp.cc.: 55 - 76 - 77 - 97 - 112 - 113 - 155 - 156 - 159 - 160 - 167 - 169 - 240 - 248 - 286 - 288 - 305 - 309 - 310 - 311 - 312 - 313 - 314 - 315 - 316 - 317 - 318.

DATA DI SCADENZA AUTORIZZAZIONE VIGENTE: 07/04/2026

DATI PROGETTO AUTORIZZATO IN RINNOVO

SUPERFICIE CATASTALE PROGETTO AUTORIZZATO: 182.500 m²

SUPERFICIE DI SCAVO PROGETTO AUTORIZZATO: 145.260 m²

VOLUME UTILE PROGETTO AUTORIZZATO RESIDUO: 115.000 m³

DATI PROGETTO CON MODIFICHE

SUPERFICIE CATASTALE PROGETTO: 182.500 m²

SUPERFICIE DI SCAVO: 145.260 m²

VOLUME UTILE VARIANTE: 173.800 m³

CLASSE DI CAPACITA' D'USO: II classe

VINCOLI PRESENTI:

nessuno

DISTANZE DI RISPETTO: quelle previste dal Codice Civile; 20 m dalla base dei tralicci della linea elettrica ad alta tensione; 12 m dal margine più prossimo della SP n. 91 del Boschetto (Via San Francesco).

INCLINAZIONI SCARPATE DI SCAVO/RECUPERO: 25° sessagesimali e 15° sessagesimali (setto)



FINALITA' DEL RECUPERO AMBIENTALE: riuso naturalistico delle aree circostanti il lago

COSTO DEL RECUPERO AMBIENTALE: € 287.500,00

DESTINAZIONE DELL'AREA NEL PRGC

L'area ricade in “**Area con attività estrattiva e laghetto come recupero ambientale**”.

NECESSITÀ O MENO DI AVVIARE CONTESTUALMENTE IL PROCEDIMENTO DI VARIANTE URBANISTICA AI
SENSI DELL'ART. 8 DELLA LR 23/2016

☒ NO

☐ SI

DURATA PER CUI VIENE RICHIESTA L'AUTORIZZAZIONE: 5 ANNI

1. PREMESSA

La presente documentazione tecnica è allegata all'istanza, presentata da parte della Società ALLARA S.p.A., di rinnovo con modifica dell'autorizzazione all'escavazione della cava in località "Boschetto" del Comune di Chivasso (TO), per una durata complessiva di **5 anni**.

La presente attività estrattiva è stata autorizzata ai sensi della L.R. n. 69/1978 (ora L.R. n. 23/2016) in data 07/04/2016 con Provvedimento n. 5 dal Comune di Chivasso (TO), con scadenza al 07/04/2026.

La proposta progettuale qui descritta comprende il completamento dell'attività estrattiva autorizzata, per un volume pari a circa **115.000 m³** di ghiaia e sabbia, e, quale unica modifica, l'abbassamento della quota del setto al fine di ricongiungere le acque dei due bacini con lo scavo di ulteriori **58.800 m³**. Tale scelta è legata alla nuova destinazione prevista per l'area che non sarà più rivolta alla pesca sportiva, ma alla realizzazione di un impianto fotovoltaico flottante che interesserà esclusivamente il bacino posto a Sud. Contestualmente saranno anche ampliate le superfici destinate ad aree umide.

Il presente progetto viene sottoposto alla Fase di Verifica di assoggettabilità a VIA in quanto ricade nella categoria B.8.i2) dell'Allegato B - *Progetti sottoposti alla procedura di verifica di VIA e individuazione, a margine, delle autorità competenti (articolo 3, comma 3)* – alla L.R. n. 13/2023:

- *Cave e torbiere fino a 500.000 m³/a di materiale estratto o di un'area interessata fino a 20 ettari non rientranti nella categoria B.8.i1)*

di competenza della Città Metropolitana di Torino.

Viene allegata alla presente anche l'istanza ex L.R. n. 23/2016, rivolta alla Città Metropolitana di Torino, con la prevista modulistica.

Sotto il profilo urbanistico, ai sensi del vigente PRGC del Comune di Chivasso, tutte le aree interessate dalla presente proposta progettuale sono classificate quali "aree estrattive". Non risulta dunque necessario produrre la documentazione relativa alla proposta di Variante urbanistica.

2. SINTESI CRONOLOGICO - AMMINISTRATIVA

Al fine di meglio comprendere la situazione della cava in oggetto, si ritiene opportuno ripercorrere in sintesi l'iter amministrativo degli ultimi decenni di attività.

- **Autorizzazione originaria:** la cava fu originariamente autorizzata alla Ditta *SICI s.r.l.* con provvedimento del **26/11/1990**, successivamente prorogato alla stessa Ditta in data **07/03/1996**.
- **Ampliamento ed approfondimento:** nel novembre 1997 la *SICI s.r.l.* presentò al Comune di Chivasso istanza di ampliamento ed approfondimento, ottenendo nuova autorizzazione in data **21/12/1999**, con scadenza al **31/01/2008**. Contestualmente, il **14/07/1997**, il Comune di Chivasso approvò la bozza di convenzione tra la *SICI s.r.l.* e l'Associazione Sportiva *Libertas Boschettese* per la dismissione gratuita del lago di cava a fini di pesca sportiva al termine della coltivazione.
- **Subentro Betonrossi S.p.A.:** nel corso del 2000 la *Società Betonrossi S.p.A.* incorporò per fusione la *SICI s.r.l.*, subentrando quindi nella titolarità dell'autorizzazione.
- **Rinnovo 2008:** in data **28/01/2008**, allo scadere della precedente autorizzazione, *Betonrossi S.p.A.* presentò istanza di rinnovo per la durata di 5 anni. Nel settembre 2008 la stessa cedette un ramo d'azienda alla *Nuova SICI s.r.l.*, che subentrò nella titolarità dell'autorizzazione.
- **Autorizzazione 2010:** la richiesta di rinnovo presentata nel 2008 fu accolta dal Comune di Chivasso con **Delibera C.C. n. 4 del 15/02/2010**, intestata alla *Nuova SICI s.r.l.*, con validità di 5 anni.
- **Richiesta Allara S.p.A.:** successivamente, con nota del **13/03/2015**, la *Società Allara S.p.A.* richiese il subingresso e il rinnovo dell'autorizzazione per la cava di ghiaia e sabbia in località Boschetto.



3. DOCUMENTAZIONE COMPROVANTE IL MANTENIMENTO DELLA DISPONIBILITA' DEI TERRENI INTERESSATI DALL'ATTIVITA' ESTRATTIVA

Si riportano all'allegato 5 gli atti di disponibilità dei terreni in oggetto.

Arrivo: AOO CMTO, N. Prot. 00028103 del 20/02/2026

4. ELENCO ELABORATI

Si riporta di seguito la documentazione allegata alla presente istanza:

Allegato	Titolo	Scala
1.	Relazione tecnica	/
1.1	Estratto di mappa catastale	1:1.000
1.2	Planimetria di stato attuale	1:1.000
1.3	Sezioni di stato attuale, massimo scavo autorizzato e massimo scavo in variante	1:1.000
1.4	Planimetria di massimo scavo autorizzato	1:1.000
1.5	Planimetria di massimo scavo - variante	1:1.000
1.6	Planimetria di recupero ambientale autorizzato	1:1.000
1.7	Planimetria di recupero ambientale - variante	1:1.000
1.8	Sezioni di recupero ambientale	1:1.000
2.	Studio preliminare di impatto ambientale	/
3.	Elenco delle autorizzazioni	/
4.	Relazione Screening di Valutazione di Incidenza	/
5.	Atti di disponibilità dei terreni	/
6.	Computo metrico e Quadro economico – Allegato C L.R. n. 13/2023	/
	Domanda di avvio della Procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA e contestuale avvio della Fase di Screening di Valutazione d'Incidenza	/
	Istanza e modulistica L.R. n. 23/2016	/

5. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

5.1. UBICAZIONE

L'area in oggetto è ubicata in località Boschetto, nel territorio comunale di Chivasso (TO).

Tale area risulta cartografata, alla scala 1:25.000, nella Tavoletta I SE "Chivasso" del Foglio 57 della Carta d'Italia, mentre alla scala 1:10.000 nella Sezione n. 135.150 della Carta Tecnica Regionale (ora BDTRE), edita a cura del Servizio Cartografico della Regione Piemonte; il suo baricentro ha coordinate UTM WGS'84

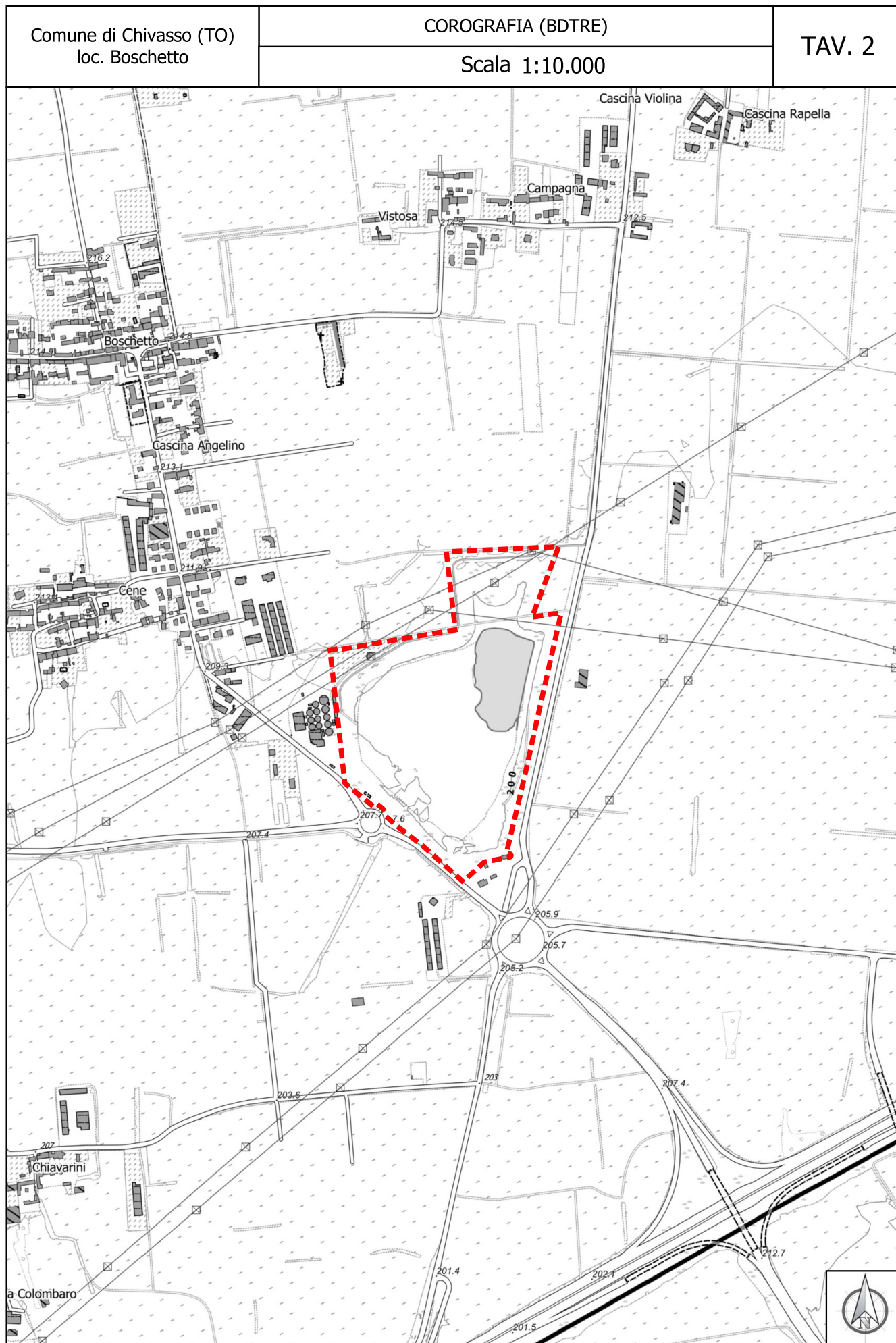
N 5.009.140

E 414.650.

Più in particolare i terreni in disponibilità, caratterizzati da una superficie complessiva di circa 18,5 ha, sono compresi nel foglio catastale n. 44 del Comune di Chivasso, particelle nn. 55 - 76 - 77 - 97 - 112 - 113 - 155 - 156 - 159 - 160 - 167 - 169 - 240 - 248 - 286 - 288 - 305 - 309 - 310 - 311 - 312 - 313 - 314 - 315 - 316 - 317 - 318 (*All. 1.1 - Estratto di mappa*).

Nelle pagine seguenti si riporta la corografia dell'area su base BDTRE in scala 1:25.000 (Tav. 1), in scala 1:10.000 (Tav. 2) ed un'immagine satellitare del sito in esame in scala 1:10.000 (Tav. 3).





Comune di Chivasso (TO)
loc. Boschetto

ORTOFOTOCARTA (Google Earth 08/10/2023)

Scala 1:10.000

TAV. 3



5.2. ACCESSIBILITÀ ALLA CAVA

Il sito di cava è facilmente raggiungibile dal centro abitato di Chivasso, da cui dista circa 4,5 km, percorrendo la SP 81 in direzione Mazzè fino al bivio per la frazione Boschetto; nella rotatoria ci si immette sulla Strada Provinciale 91 Via S. Francesco e dopo circa 300 m si raggiunge una seconda rotatoria da cui si accede direttamente al sito di intervento.



Il sito in esame usufruisce, già allo stato attuale, di strutture viarie già esistenti ed idonee al transito dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali escavati.

5.3. VINCOLI

Il sito di cava non è compreso in zone sottoposte a vincolo idrogeologico, paesaggistico-ambientale, militare, urbanistico, né appartiene ad aree di interesse archeologico (cfr. Tav. 4 e Tav. 5).

Il sito in esame non ricade inoltre all'interno di aree delimitate dalle fasce fluviali definite nel PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico), né in aree protette, SIC o ZPS. A questo proposito si evidenzia come l'area in oggetto sia ubicata ad una distanza pari a circa 4.870 m dal SIC/ZSC IT1110050 "Mulino Vecchio (Fascia fluviale del Po)"; viene dunque contestualmente avviata anche la procedura di Screening di Valutazione di Incidenza presso l'Ente di Gestione delle Aree Protette del Po piemontese.

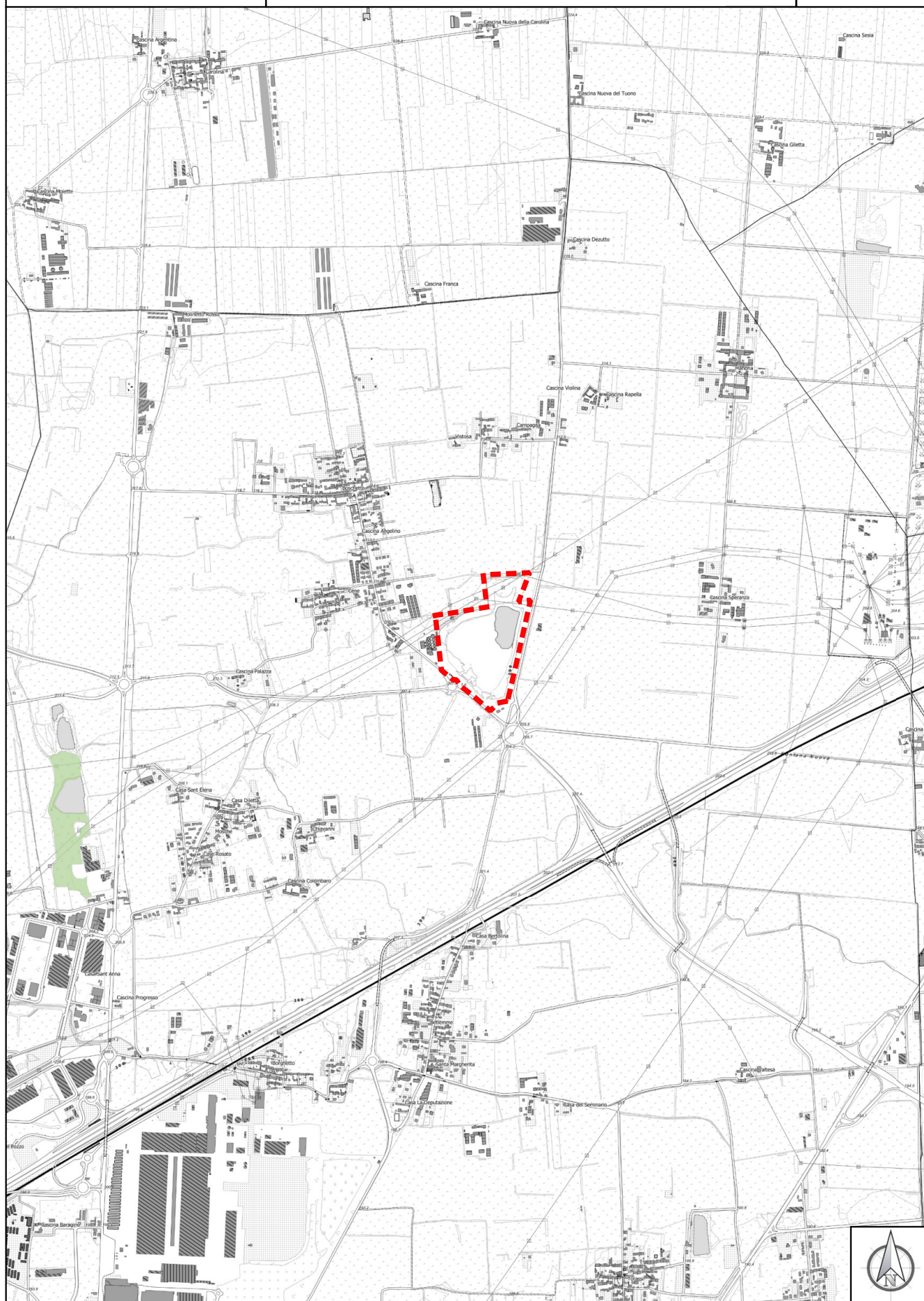
In corrispondenza dei confini di proprietà con terzi la geometria dell'area estrattiva è condizionata esclusivamente dall'osservanza di una distanza di rispetto pari alla profondità degli scavi, salvo diverse pattuizioni in deroga alla normativa vigente.

Comune di Chivasso (TO)
loc. Boschetto

CARTA DEI VINCOLI

TAV. 4

Scala 1:25.000

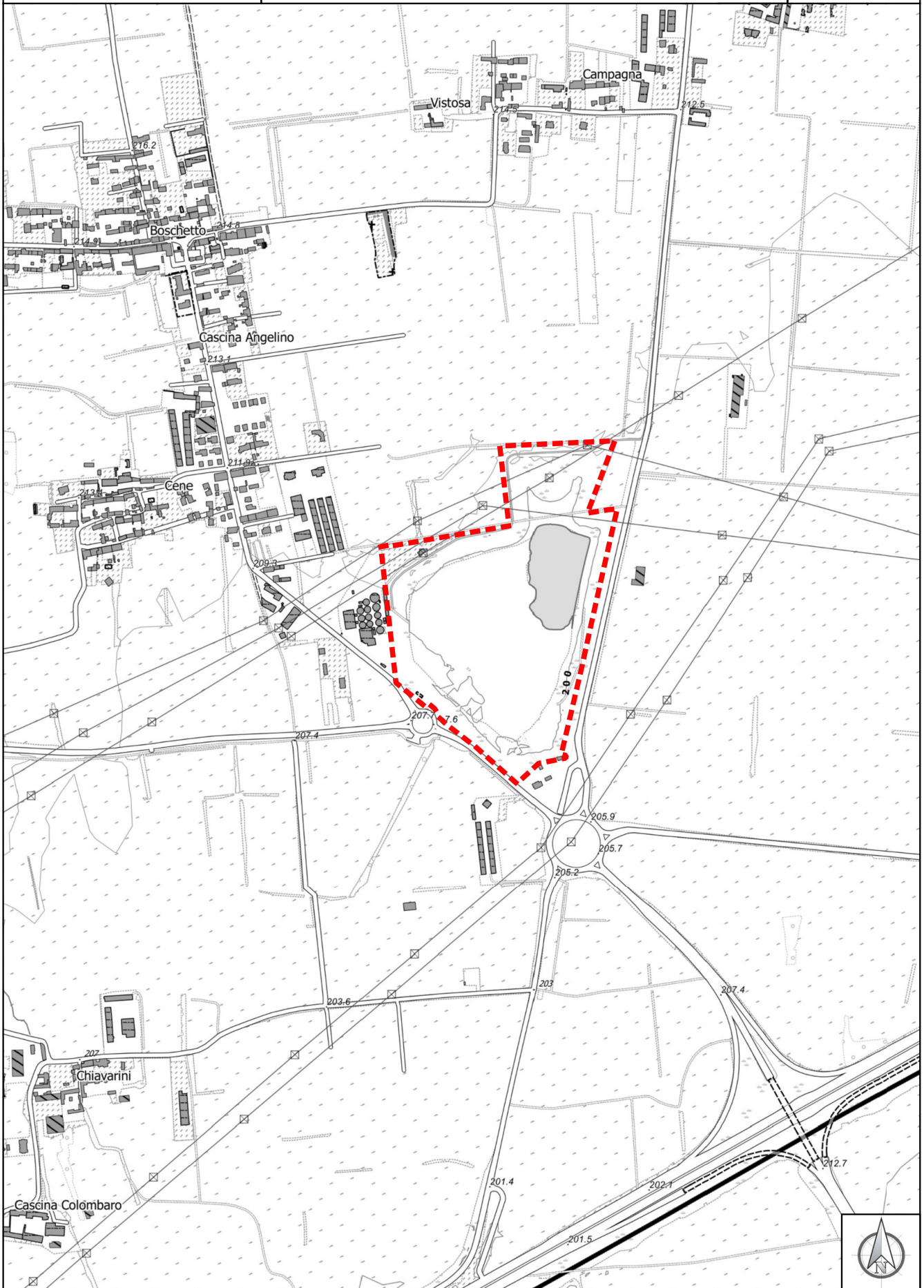


Comune di Chivasso (TO)
loc. Boschetto


























CARTA DEI VINCOLI

TAV. 5

Scala 1:10.000



Legenda

-  **Area disponibilità**
-  **Aree Protette e Rete Natura 2000**
-  SIR - Siti di Importanza Regionale / SIR - Sites of Regional Importance / SIR - Site
 -  ZSC/SIC - Zone Speciali di Conservazione / Siti di Importanza Comunitaria - Spe
 -  ZPS - Zone di Protezione Speciale / SPAs - Special Protection Areas / ZPS - Zone
 -  Aree Protette Nazionali / National Protected Areas / Zones Protégées Nationales
 -  Aree Protette Regionali / Regional Protected Areas / Zones Protégées Regionales
 -  Aree Contigue / Buffer Zones / Zones adjacentes
 -  Zone Naturali di Salvaguardia / Safeguard Natural Areas / Zones de protection na
-  **Zone sottoposte a Vincoli**
-  Vincolo Idrogeologico
 -  Vincoli D.M. 1/8/85 (Galassini)
 -  Siti archeologici Legge 1089/39
 -  Aree vincolate Ex Legge 1497/39
-  **Superficie Boscata (edizione 2016)**
-  Superficie Boscata (edizione 2016)
-  **Fasce Fluviali**
-  Limite Fascia A
 -  Limite Fascia B
 -  Limite Fascia B di progetto
 -  Limite Fascia B di progetto realizzata
 -  Limite Fascia C
- Az** Fasce Fluviali Areali - Label
-  Fascia A
 -  Fascia B
 -  Fascia C

5.4. INFRASTRUTTURE

Nei pressi dell'area si identificano prevalentemente 4 tipologie di infrastrutture: elementi di viabilità (SP 81 e SP 91, autostrada A4), oleodotti e linee elettriche.

In particolare, l'area di intervento è delimitata ad est dalla Strada Provinciale di Mazzè SP 81, a sud ovest dalla Strada Provinciale del Boschetto SP 91. L'autostrada dista circa 800 m a Sud dall'area in disponibilità. Per la coltivazione della cava viene impiegato l'accesso già realizzato e autorizzato sulla rotonda di Via San Francesco (SP 91). La distanza del ciglio di scavo dalla SP 81 Chivasso - Mazzè lungo il lato orientale risulta sempre superiore ai 20 m prescritti. La Ditta ha ottenuto a suo tempo le seguenti deroghe alla distanza di escavazione previste dal D.P.R. n. 128/1959:

- D.P.G.R. n. 3946/1991 per l'esecuzione di scavi ad una distanza non inferiore a m 12 dal margine più prossimo della SP n. 91 del Boschetto (Via San Francesco).

Nei pressi dell'area sono presenti 3 tralicci TERNA per l'alta tensione dai quali viene rispettata la distanza di 20 m. Nell'Area in oggetto vi sono 2 oleodotti uno attivo e uno inattivo per i quali vengono rispettate le prescrizioni come da autorizzazioni precedenti.

Per quanto concerne i terreni di proprietà di terzi confinanti con l'area in esame saranno opportunamente rispettate le distanze previste dal Codice Civile.

Le infrastrutture sopra citate sono cartograficamente rappresentate all'all. 1.2 Planimetria di stato attuale.

5.5. IDROGRAFIA

L'area estrattiva si colloca circa 5,4 km ad Ovest della Dora Baltea, altrettanti a Nord-Est del Torrente Orco e circa 5,1 km a Nord del Fiume Po.

Non sono presenti nelle immediate vicinanze altri corsi d'acqua naturali.

5.6. INSEDIAMENTI STORICI ED ELEMENTI DI CARATTERE STORICO, PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

Per quanto riguarda i beni culturali, architettonici, urbanistici e archeologici, rilevati per conto della Regione Piemonte da un gruppo di lavoro della Facoltà di Architettura di Torino, coordinato dal Prof. G. Vigliano, negli anni 1979-1980, il Servizio WMS (Web Map Service) fornito dalla Regione Piemonte - A1613A - Sistema informativo territoriale e ambientale distingue tra "*beni ambientali architettonici*" intesi come "oggetti architettonici isolati e compresi nelle agglomerazioni, risultanti da letture cartografiche, aerofotografiche e bibliografiche. Tali beni sono raggruppati in tre categorie di indicatori, comprendenti, rispettivamente, le opere religiose, militari e civili", e "*beni urbanistici e archeologici*", definiti come "insiemi di oggetti che formano elementi complessi di agglomerazioni o agglomerazioni per se stesse, risultanti dall'incrocio di letture cartografiche, aerofotografiche, bibliografiche. Gli indicatori che compongono queste categorie di beni comprendono le strade e le piazze porticate, i ricetti e i centri storici, a loro volta suddivisi in quattro classi. Si considerano beni archeologici gli oggetti singoli o associati, i resti e i ritrovamenti di interesse archeologico."

I *centri storici* più prossimi al sito di intervento sono i seguenti:

Luogo	Distanza
Castelrosso (Chivasso)	Maggiore di 3,5 km a Sud-Est
Rondissone	Maggiore di 4,1 km ad Nord-Est
Montanaro	Maggiore di 4,4 km ad Ovest
Chivasso	Maggiore di 4,6 km a Sud-Ovest

Le *agglomerazioni minori* più prossime al sito di intervento sono invece le seguenti:

Luogo	Distanza
Boschetto	Maggiore di 700 m a Nord-Ovest
Mosche	Maggiore di 1,2 km a Sud-Ovest

Tra gli altri *beni culturali, architettonici, urbanistici ed archeologici* classificati dal Prof. Giampiero Vigliano per la Regione Piemonte nel 1991 si segnalano i seguenti:

Luogo	Distanza	Categoria	Tipologia
Chiesa di San Giovanni Evangelista a Boschetto	700 m a Nord-Ovest	Beni architettonici religiosi	Chiesa
Pilone a Boschetto	1.200 m a Nord-Ovest	Beni architettonici religiosi	Pilone

Non si segnalano altri elementi di carattere storico/paesaggistico/ambientale nelle vicinanze.

All'interno delle aree che saranno interessate dall'intervento non sono presenti beni appartenenti alle citate categorie.

5.7. PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

Lo strumento urbanistico della Città di Chivasso è rappresentato dalla Variante Strutturale al P.R.G.C. approvata con D.G.R. 19-12316 del 19/04/2004, a cui successivamente sono state apportate, con alcune Varianti ai sensi dell'art. 17 della L.R. 56/77 e ss.mm.ii., alcune modifiche che hanno adeguato il Piano alle esigenze del territorio comunale.

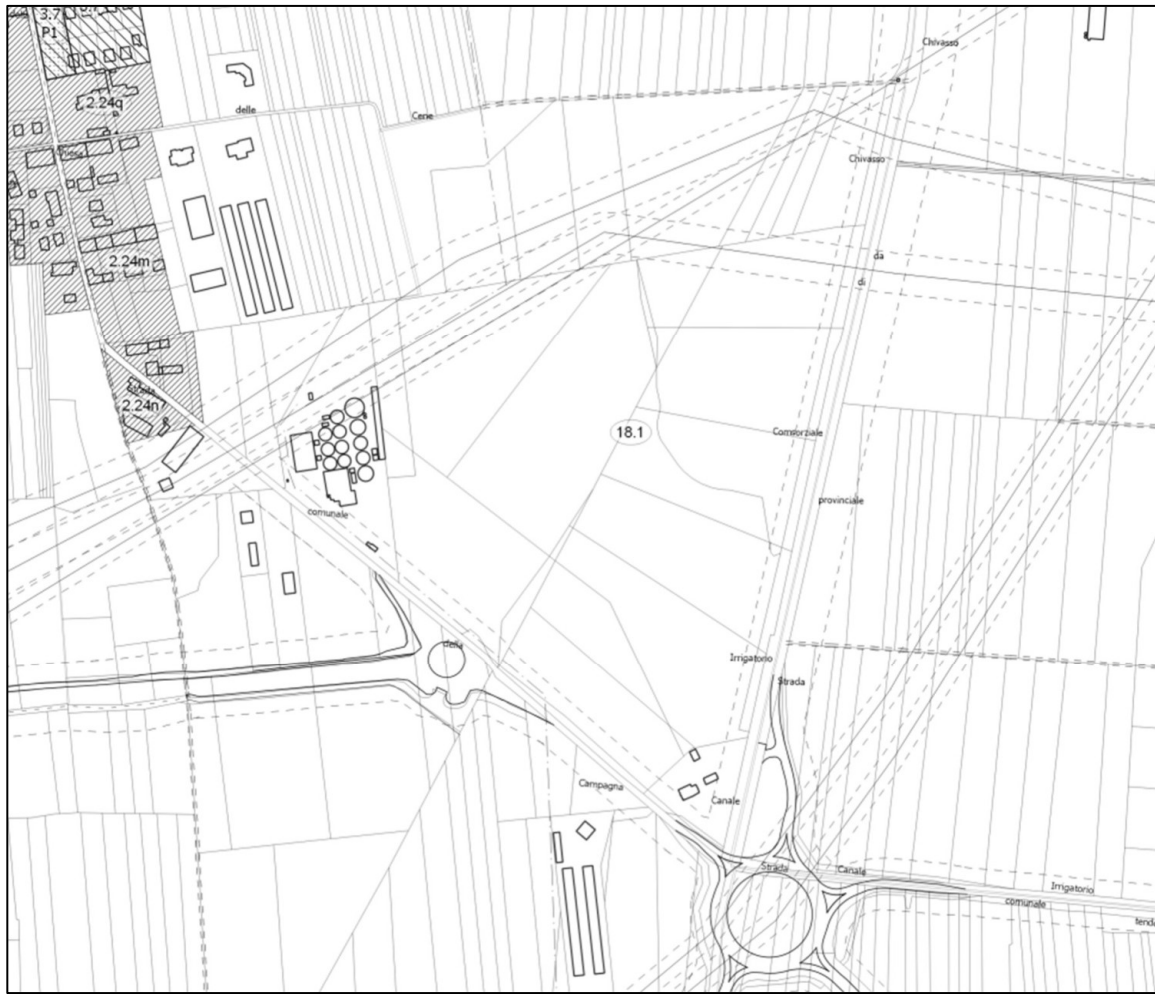
Con riferimento alla cartografia di Piano relativa a "Tav. 1 Planimetria generale" alla scala 1:5.000, l'area di intervento è attualmente indicata come "Area produttiva destinata ad attività agricola", in particolare come "Area con attività estrattiva e laghetto come recupero ambientale", normata dall'Art. 49 delle NTA che riporta quanto segue:

[1] Sono aree che, per la presenza di giacimenti di materiali sabbio-ghiaiosi, sono sfruttate dalle locali industrie per produzione di inerti per attività edilizia.

[2] In esse sono consentite attività estrattive nel rispetto delle leggi vigenti e delle autorizzazioni già rilasciate, con successivo recupero ambientale per la formazione di bacino lacustre in prossimità di frazione Boschetto.

[3] In frazione Pratoregio è stata individuata cartograficamente l'attività industriale esistente per trattamento e frantumazione di inerti. In essa saranno consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di ristrutturazione degli impianti per il mantenimento in funzione delle strutture esistenti oltre ad eventuali interventi ed opere necessarie per migliorie igienico-funzionali tese al miglioramento delle condizioni lavorative degli addetti e all'eventuale messa a norma degli impianti esistenti.

Si allega di seguito un estratto della "Tavola 1_Planimetria generale_5000_nord", aggiornamento grafico della variante di ottobre 2022 al P.R.G.C. del Comune di Chivasso, nell'intorno significativo del sito.



LEGENDA

	Strade esistenti con fasce di rispetto
	Strade in progetto con fasce di rispetto
	Sottopassi e/o passaggi ciclo-pedonali in progetto
	Elettrodotti esistenti con fasce di rispetto
	Fascia di inalienabilità intorno alla Mandria con fasce di salvaguardia ambientale
	Cimiteri con fascia di rispetto
	Opere di presa dell'acquedotto con fasce di rispetto
	Impianto di depurazione e discarica
	Sedime ferrovia pubblica esistente
	Fasce di rispetto ferroviarie esistenti
	Sedime ferrovia privata esistente
	Sedime T.A.V.
	Fasce di rispetto ferroviarie alta velocità
	Gasdotto
	Oleodotto
	Edifici principali
	Edifici accessori
	Fascia di rispetto area ACS 3
	Fascia di rispetto fiumi

AREE PRODUTTIVE DESTINATE AD ATTIVITA' AGRICOLA

	Aree agricole
	Aree Speciali Agricole (ASA)
	Aree potenzialmente dissestabili (art. 45 - 17° c. lett. a delle NTA)
	Aree con attività estrattive e laghetto come recupero ambientale
	Aree agricole a vocazione agrituristiche
	Aree agricole con immobili di particolare pregio ambientale
	Area discarica esaurita
	Area discarica attiva
	Edifici in zona impropria
	Aree urbane alluvionate (Nov-2000)
	R.S.U. ✱ Ex R.S.A.U. ✱✱

Figura 5.3 – Estratto Tavola 1 – Planimetria generale del PRGC del comune di Chivasso.



Poiché l'area estrattiva e il lago artificiale sono già individuati dal PRGC del Comune di Chivasso, non risulta necessario produrre la documentazione relativa alla proposta di Variante urbanistica.

6. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto n. 1: Panoramica dell'area di cava, vista verso Nord-Est.



Foto n. 2: Panoramica dell'area di cava, vista verso Nord-Est.



Foto n. 3: Panoramica dell'area di cava, vista verso Sud-Est.



Ubicazione dei punti di ripresa fotografici (Google Earth 08/10/2023)

7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

7.1. QUADRO GEOLOGICO DI BOSCHETTO

Dal punto di vista geologico l'area in esame si estende nel settore di pianura a Nord dei rilievi della Collina di Torino e del Monferrato, a Nord del T. F. Po e a Est del T. Malone.

La cartografia geologica ufficiale di riferimento è rappresentata dal Foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Figura 7.1).

Dal punto di vista litostratigrafico la pianura è caratterizzata dalla presenza di depositi fluvio-glaciali e fluviali pleistocenici, successivamente incisi dai corsi d'acqua e parzialmente ricoperti dai depositi alluvionali (Olocene Medio e Recente). Questi depositi si estendono lungo le fasce periglaciali del T. Malone, del T. Orco e del F. Po.

Sottostante a queste successioni sono presenti i depositi pliocenici-pleistocenici villafranchiani di ambiente fluvio-lacustre sovrastanti, a loro volta, ai depositi pliocenici marini; queste due ultime unità non affiorano in alcun punto dell'area di studio.

Il territorio comunale insiste sui depositi quaternari della pianura padana piemontese, attribuibili ad una successione di cicli deposizionali ed erosivi legati all'alternanza di fasi di avanzamento dei ghiacciai (anaglaciali), fasi di ritiro (cataglaciali) e fasi interglaciali. Tali depositi sono rappresentati da alternanze di sedimenti ghiaiosi e ghiaioso – sabbiosi di origine glaciale e fluvioglaciale, loess di origine eolica ed orizzonti siltoso-argillosi.

I depositi quaternari continentali che caratterizzano l'area hanno un'origine strettamente connessa all'evoluzione pleistocenico-olocenica guidata dalle dinamiche deposizionali dei corsi d'acqua alpini e all'azione delle masse glaciali.

In relazione agli eventi di espansione e ritiro, quest'ultime hanno infatti intensamente influenzato il territorio sotto diversi aspetti, sia dal punto di vista geologico-morfologico, sia da quello geologico-strutturale.

L'alternarsi di periodi glaciali e interglaciali ha condizionato gli eventi di erosione-deposizione che hanno accompagnato il modellamento della superficie topografica, implicando l'incisione delle vallate alpine, l'edificazione delle cerchie moreniche, la deposizione di sedimenti ad opera delle acque di fusione e il progressivo modellamento dell'assetto idrografico superficiale.

In merito a questi aspetti, nell'area di studio, ci si riferisce all'evoluzione pleistocenica del ghiacciaio balteo che ha portato alla progressiva edificazione dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea con conseguente evoluzione del bacino idrografico del F. Dora Baltea.

In questa fascia territoriale si rinvencono depositi fluvioglaciali, con una potenza variabile compresa tra i dieci e i cento metri, sovrastanti ad un substrato di età compresa tra l'Eocene ed il Pliocene medio, rappresentato da una successione terrigena marina, affiorante in corrispondenza dei rilievi collinari e, localmente, da depositi pliocenici da facies marine (facies Piacenziana ed Astiana) ad una successione continentale di ambiente fluvio-lacustre (facies Villafranchiana) che costituisce la maggior parte del sottosuolo torinese.

Il corpo sedimentario rappresentato dai depositi quaternari risulta prevalentemente composto da depositi fluviali e fluvioglaciali riferibili al Pleistocene medio-Olocene. Essi sono formati da depositi grossolani: ghiaie e sabbie con subordinati limi-argillosi.

Il Complesso dei depositi marini pliocenici è rappresentato da litotipi sabbiosi che caratterizzano l'intervallo stratigrafico "Astiano": verso il basso si ha un passaggio graduale a litotipi a granulometria sempre più fine, fino ad arrivare alle argille, rappresentanti la facies "Piacenziana". Lo spessore di tale complesso è stimato, sulla base dei dati provenienti dalla letteratura specifica, superiore ai 270 m. e la parte superiore appare localmente troncata direttamente dalla superficie di appoggio basale dei depositi quaternari.

I depositi appartenenti alla facies Villafranchiana sono formati da alternanze di sedimenti di origine fluviale e lacustre ed è suddiviso in due Complessi: il complesso superiore (Villafranchiano Superiore) ed è prevalentemente costituito da ghiaie grossolane con intercalazioni sabbioso-limose stratificate mentre il complesso inferiore (Villafranchiano inferiore) è prevalentemente rappresentato da limi e sabbie limoso-argillose generalmente addensate, con stratificazione piano parallela, nelle quali sono intercalate lenti di ghiaia minuta e localmente contenuti resti vegetali fossili.

Il substrato è rappresentato dal complesso dei depositi marini pre-pliocenici, ed è prevalentemente costituito da sedimenti pelitico-siltosi con intercalazioni detritiche grossolane per lo più cementate e, verso l'alto, si chiude con sedimenti argilloso-marnosi riferibili al Miocene superiore (Messiniano) entro cui possono anche essere presenti livelli di gessi. Da un punto di vista strutturale il substrato presenta una complessa struttura anticlinale, con asse disposto NE-SW notevolmente inclinato verso SW, ed una serie di blande pieghe che mostrano il medesimo andamento.

La profondità è strettamente connessa con la posizione rispetto all'asse del bacino, ovvero sarà maggiore nelle aree centrali e minore lungo i margini (e.g. colline del Monferrato o bordo alpino).



Figura 7.1: Stralcio della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 (qui in scala grafica) Foglio n. 56 "Torino".

Si riporta nel seguito un approfondimento in merito ai principali depositi della successione quaternaria, a partire dalla successione Fluvioglaciale Riss (fgR).

7.1.1. SUCCESSIONE QUATERNARIA

Fluvioglaciale Riss (fg^R)

È caratterizzato da ghiaie a lenti sabbioso-argillose frequentemente ricoperte da un paleosuolo argilloso giallo-arancio con ciottoli silicatici e calcarei e costituiscono la fascia di pianura terrazzata antistante l'anfiteatro e sopraelevata rispetto agli alvei dei corsi d'acqua presenti.

Questi depositi ricoprono in gran parte i depositi fluvioglaciali più antichi (FLUVIOGLACIALE MINDEL (fg^M)), sono generalmente ricoperti su tutto l'areale da una copertura loessica¹ e localmente, da depositi fluvio-lacustri e glacio-lacustri argillosi di origine singlaciale o cataglaciale.

Singlaciale Riss (sg^R)

Si tratta di depositi fluvio-lacustri caratterizzati da argille e argille sabbiose potenti oltre 8 - 9 metri che ricoprono localmente i depositi fluvioglaciali presenti e formano piccoli lembi terrazzati sospesi.

Queste argille, testimoni di un bacino lacustre molto esteso, formano un terrazzo circondato dalla più bassa pianura ghiaioso-sabbiosa del Fluvioglaciale Riss (fg^R) che deve averlo in parte eroso ed in parte ricoperto, conservandone i lembi morfologicamente più elevati.

Alla base della successione lacustre si passa gradualmente alle granulometrie più francamente ghiaiose del sottostante FLUVIOGLACIALE RISS (fg^R).

Fluvioglaciale Würm (fg^W)

Si tratta di sabbie e argille sabbiose con ghiaie più o meno grossolane costituenti terrazzi sospesi di circa 5-6 metri sulle alluvioni medio-recenti e ricoperti da un suolo bruno.

Tali depositi risultano spesso oblitterati per sovralluvionamento dalle alluvioni antiche, dalle quali, risultano di conseguenza difficilmente distinguibili.

Alluvioni antiche, medio-recenti ed attuali (a1, a2, a3)

Sono rappresentate da ghiaie più o meno grossolane talora contenenti lenti sabbiose e argilloso-sabbiose e costituiscono gli alvei dei corsi d'acqua attuali e le aree immediatamente limitrofe.

Le Alluvioni Antiche (a¹) di poco sospese, costituiscono i terrazzi più elevati e sfumano lievemente nelle Alluvioni Medio-Recenti (a²), che costituiscono la fascia di transizione tra esse e l'alveo del corso d'acqua propriamente detto dove affiorano le Alluvioni Attuali (a³).

¹ Sedimenti siltoso-sabbiosi omogenei mediamente addensati, di origine eolica, con colorazione giallastra originatisi per trasporto dei materiali fini del morenico, durante le fasi di ritiro.

7.2. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE

La definizione delle caratteristiche litostratigrafiche di dettaglio è stata effettuata consultando la Banca Dati Geotecnica ARPA Piemonte, nella quale sono stati rinvenuti due sondaggi in prossimità della cava (Figura 7.2).

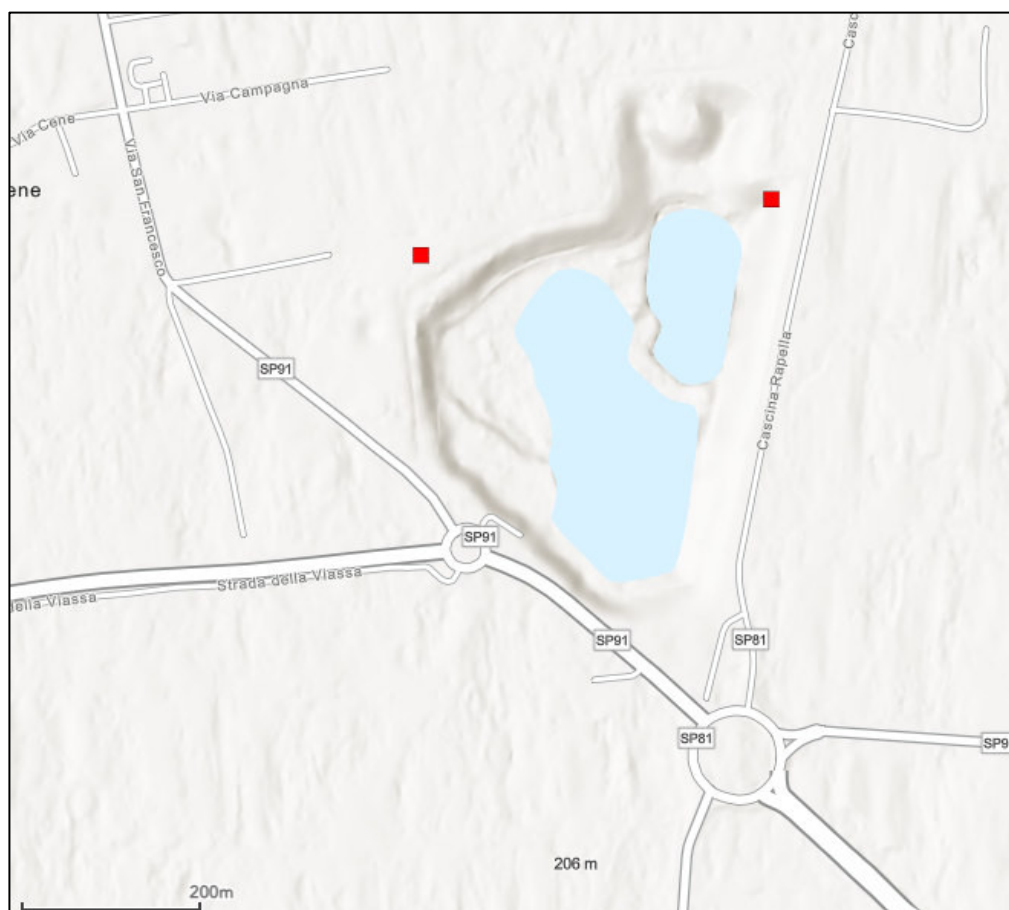


Figura 7.2 – Ubicazione indagini del 1995 (Geoportale ARPA Piemonte).

I sondaggi eseguiti, di cui si allegano le stratigrafie nel seguito (Tabella 7.1 e Tabella 7.2), evidenziano una configurazione dal sottosuolo caratterizzata da una alternanza litologica prevalentemente costituita da ghiaie e sabbie.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S1	Chivasso	TO	Boschetto
Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
19/04/1995	21/04/1995	32.00	Attività estrattive
Profondità (m)	Descrizione		
0.70	terreno vegetale argilloso sabbioso		
3.00	sabbia limoso ghiaiosa con rari ciottoli e passate torbose		
5.00	ghiaia medio grossolana con ciottoli in sabbia debolmente limosa		
9.50	sabbia e ghiaia eterometrica in matrice a tratti limosa		
14.50	ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso limosa		
17.00	sabbia a volte debolmente ghiaiosa		
20.50	ghiaia medio grossolana con rari ciottoli in sabbia limosa		
24.00	limo sabbioso e argilla sabbiosa con debole frazione ghiaiosa		
28.50	sabbia con passate a volte limose, a volte debolmente ghiaiose		
32.00	ghiaia e sabbia limosa con rari ciottoli		

Tabella 7.1: Stratigrafia sondaggio S1.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S2	Chivasso	TO	Boschetto
Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
26/04/1995	29/04/1995	40.00	Attività estrattive
Profondità (m)	Descrizione		
0.50	terreno vegetale argilloso sabbioso		
7.50	ghiaia grossolana ciottolosa in matrice limoso sabbiosa ben addensata		
10.50	sabbia ghiaioso limosa con rari ciottoli		
13.00	ghiaia medio grossolana con ciottoli in sabbia debolmente limosa		
16.50	ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa		
18.00	sabbia e ghiaia eterometrica		
23.50	ciottoli e ghiaia in matrice sabbioso limosa		
25.00	sabbia a volte debolmente ghiaiosa		
27.00	ghiaia medio grossolana con rari ciottoli in sabbia debolmente limosa		
40.00	limo sabbioso e argilla con debole frazione ghiaiosa		

Tabella 7.2: Stratigrafia sondaggio S2.



ALLARA S.P.A.

**CANTIERE: IMPIANTO ESTRAZIONE INERTI
FRAZIONE BOSCHETTO
CHIVASSO (TO)**

INDAGINE GEOGNOSTICA

Note tecnico – esecutive

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Approvazione	Descrizione
Ø	09/08/2013				Prima Emissione

Sondeco S.r.l. –

Allara S.p.A.

INDAGINE GEOGNOSTICA

Impianto estrazione inerti – Frazione Boschetto – Chivasso (TO)

Su incarico della Società “Allara S.p.A.” è stata eseguita, nelle giornate dal 02 al 07 agosto 2013, una indagine geognostica costituita da n° 3 sondaggi, ubicata all’interno di una cava attualmente inattiva (Fig. 1), in fraz. Boschetto di Chivasso (TO); tale indagine aveva lo scopo di valutare l’assetto litostratigrafico e di acquisire i parametri geotecnici necessari alla valutazione di fattibilità ed alla progettazione della eventuale ripresa della coltivazione della cava.

SONDAGGI

I sondaggi sono stati eseguiti a rotazione con carotaggio continuo utilizzando una sonda idraulica tipo Casagrande “C6” montata su carro cingolato; per tutta la lunghezza si sono utilizzati carotieri semplici aventi Ø 127 e 101 mm. Per stabilizzare in corso d’opera le pareti del foro sono stati impiegati rivestimenti metallici provvisori Ø 127 mm.

Tutti i sondaggi, denominati *S1*, *S2* e *S3*, sono stati spinti fino alla profondità di m 15.00 dal piano campagna; le risultanze sono riportate nelle stratigrafie allegate.

Si trasmette in allegato la documentazione tecnica relativa all’indagine eseguita.

Certificato n° 271 del 09/08/2013




Fig. 1: Ubicazione delle indagini eseguite.

Certificato n° 271 del 09/08/2013

**Allegato
stratigrafico**

Arrivo: AOO CMTO, N. Prot. 00028103 del 20/02/2026


Certificato n° 271 del 09/08/2013

	Committente	Allara S.p.A.	SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	Cava frazione Boschetto	S1	1/1
	Località	Chivasso (TO)	Quota (p.c.)	
	Data Inizio	02/08/13	Data Fine	05/08/13

Profondita'	Potenza	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.50	0.50			Ghiaia eterometrica con ciottoli (diam. max 12-15 cm), parzialmente rimaneggiata, in scarsa matrice sabbiosa sciolta; colore bruno chiaro grigiastro.									
	1.60	1		Ghiaia ciottolosa (diam. max 12-15 cm) in subordinata matrice sabbiosa sciolta; colore bruno rossiccio.		127							
2.10		2		Ghiaia eterometrica, a tratti debolmente alterata ed argillificata, in matrice sabbiosa e sabbioso limosa abbondante, addensata e debolmente ossidata. Presenza di rari piccoli ciottoli (diam. max 6-8 cm). Colore bruno rossiccio.	2.90								
		3											
		4											
	6.90	5											
		6											
		7											
		8						90					
9.00		9											
		10		Ghiaia eterometrica, a tratti parzialmente alterata ed argillificata, in matrice sabbiosa e sabbioso limosa, addensata e debolmente ossidata. Presenza di occasionali ciottoli e piccoli trovanti (diam. max 12 - 15 cm) e di locali livelli decimetrici a matrice sabbiosa e sabbioso limosa prevalente. Colore bruno chiaro rossiccio.		101							
		11											
	6.00	12											
		13											
		14											
15.00		15											


Arrivo: AOO CMTO, N. Prot. 00028103 del 20/02/2026

Certificato n° 271 del 09/08/2013

	Committente	Allara S.p.A.	SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	Cava frazione Boschetto	S2	1/1
	Località	Chivasso (TO)	Quota (p.c.)	
	Data Inizio	05/08/13	Data Fine	06/08/13

Profondita'	Potenza	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.50	0.50												
	1.00	1		Ghiaia eterometrica con ciottoli (diam. max 12-15 cm), parzialmente rimaneggiata, in scarsa matrice sabbiosa sciolta; colore bruno chiaro grigiastro.		127							
1.50		2		Ghiaia ciottolosa (diam. max 12-15 cm) in subordinata matrice sabbiosa sciolta; colore bruno chiaro.	2.00								
		3		Ghiaia eterometrica, a tratti debolmente alterata ed argillificata, in matrice sabbiosa e sabbioso limosa abbondante, addensata e debolmente ossidata. Presenza di rari piccoli ciottoli (diam. max 6-8 cm). Colore bruno rossiccio.									
	5.50	4											
		5											
		6											
		7											
7.00		8		Ghiaia eterometrica, a tratti parzialmente alterata ed argillificata, in matrice sabbiosa e sabbioso limosa, addensata e debolmente ossidata. Presenza di occasionali ciottoli e piccoli trovanti (diam. max 12-15 cm) e di locali livelli decimetrici a matrice sabbiosa e sabbioso limosa prevalente. Colore bruno chiaro rossiccio.		101		90					
		9											
		10											
		11											
		12											
		13											
		14		Sabbia medio grossolana debolmente limosa con ghiaietto fine sparso, addensata ; colore giallo rossiccio.									
14.10	0.70												
14.80													
15.00	0.20	15		Argilla ed argilla limosa, competente; colore rosso giallastro.									

Certificato n° 271 del 09/08/2013

	Committente	Allara S.p.A.	SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	Cava frazione Boschetto	S3	1/1
	Località	Chivasso (TO)	Quota (p.c.)	
	Data Inizio	06/08/13	Data Fine	07/08/13

Profondita'	Potenza	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.50	0.50			Ghiaia eterometrica con ciottoli (diam. max 12-15 cm), parzialmente rimaneggiata, in scarsa matrice sabbiosa sciolta; colore bruno chiaro grigiastro.	1.60	117	127	90					
1.00	0.50	1		Ghiaia eterometrica (diam. max 12-15 cm) in abbondante matrice sabbioso limosa; colore bruno rossiccio.									
1.60	0.60	2		Sabbia eterometrica con sporadica ghiaia fine; colore bruno rossiccio.									
2.20	6.50	3		Ghiaia ciottolosa (diam. max 12-15 cm) in subordinata matrice sabbiosa sciolta; colore bruno chiaro.									
		4		Ghiaia eterometrica, a tratti debolmente alterata ed argillificata, in matrice sabbiosa e sabbioso limosa abbondante, addensata e debolmente ossidata. Presenza di rari piccoli ciottoli (diam. max 6-8 cm). Colore bruno rossiccio.									
		5											
		6											
		7											
		8											
		9		Ghiaia eterometrica, a tratti parzialmente alterata ed argillificata, in matrice sabbiosa e sabbioso limosa, addensata e debolmente ossidata. Presenza di occasionali ciottoli e piccoli trovanti (diam. max 12-15 cm) e di locali livelli decimetrici a matrice sabbiosa e sabbioso limosa prevalente. Colore bruno chiaro rossiccio.									
8.70			10										
	3.90	11											
		12											
		13		Ghiaia eterometrica in abbondante matrice limoso sabbiosa, addensata e parzialmente alterata; colore bruno rossastro.									
12.60	0.60	13		Argilla consistente; colore rosso ocraceo con screziature brune.									
13.20	1.60	14		Sabbia medio grossolana debolmente limosa con subordinato ghiaietto fine e rari ciottoli (diam. max 8-10 cm); colore bruno rossastro.									
13.40													
15.00			15										

Certificato n° 271 del 09/08/2013

**Allegato
fotografico**

Arrivo: AOO CMTO, N. Prot. 00028103 del 20/02/2026

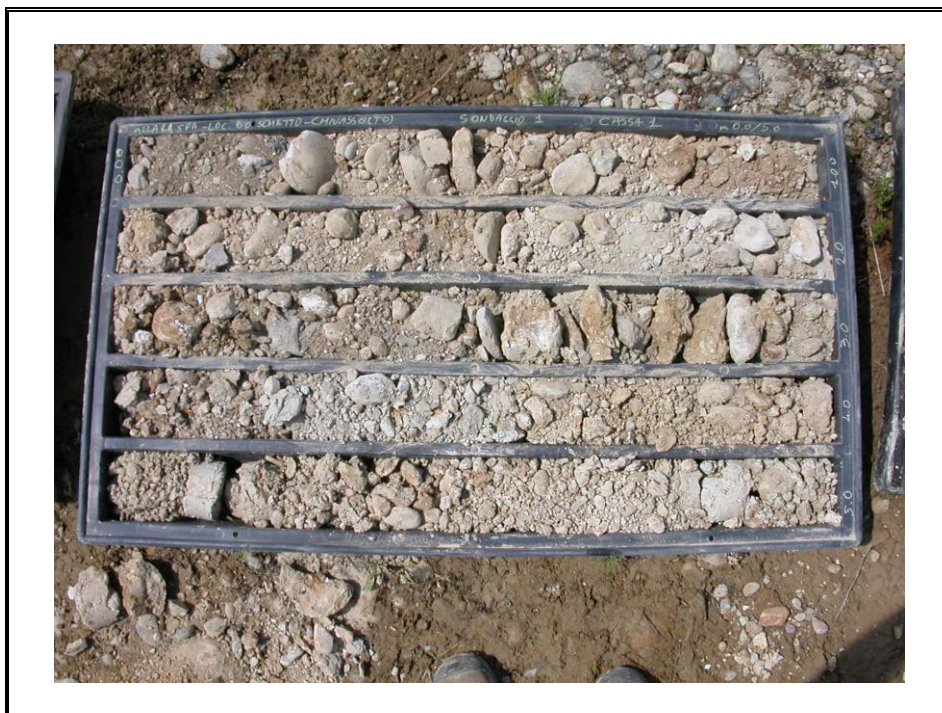


Foto 1: Sondaggio S1 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 2: Sondaggio S1 - cassa 2 - da 5.00 m a 10.00 m.



Foto 3: Sondaggio S1 - cassa 3 - da 10.00 m a 15.00 m.

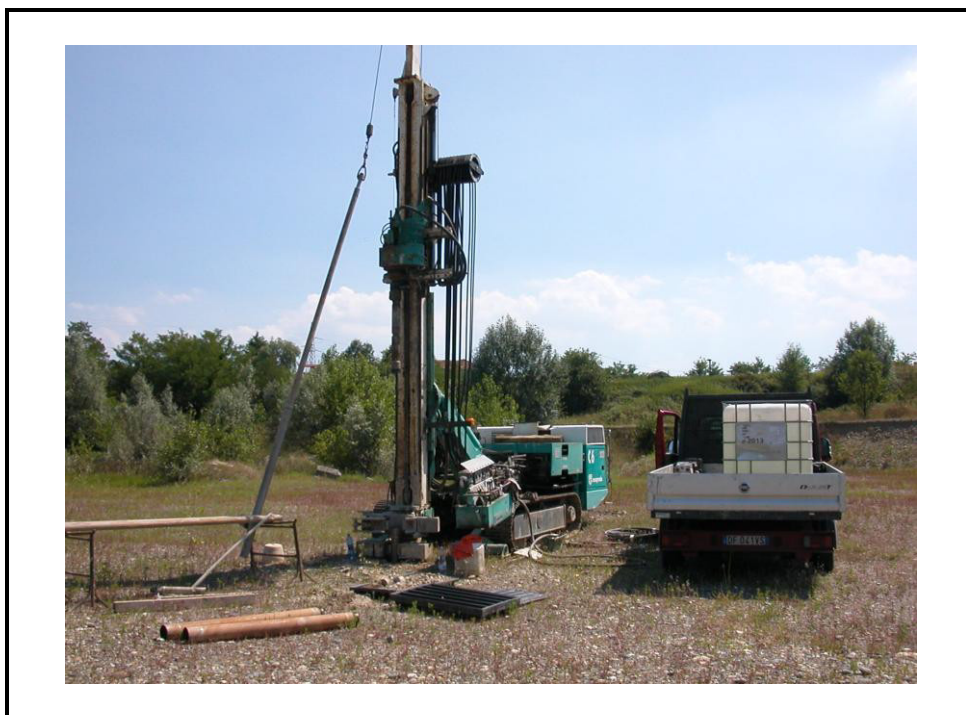


Foto 4: Posizionamento sondaggio S1.



Foto 5: Sondaggio S2 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 6: Sondaggio S2 - cassa 2 - da 5.00 m a 10.00 m.

Certificato n° 271 del 09/08/2013

Arrivo: AOO CMTO, N. Prot. 00028103 del 20/02/2026

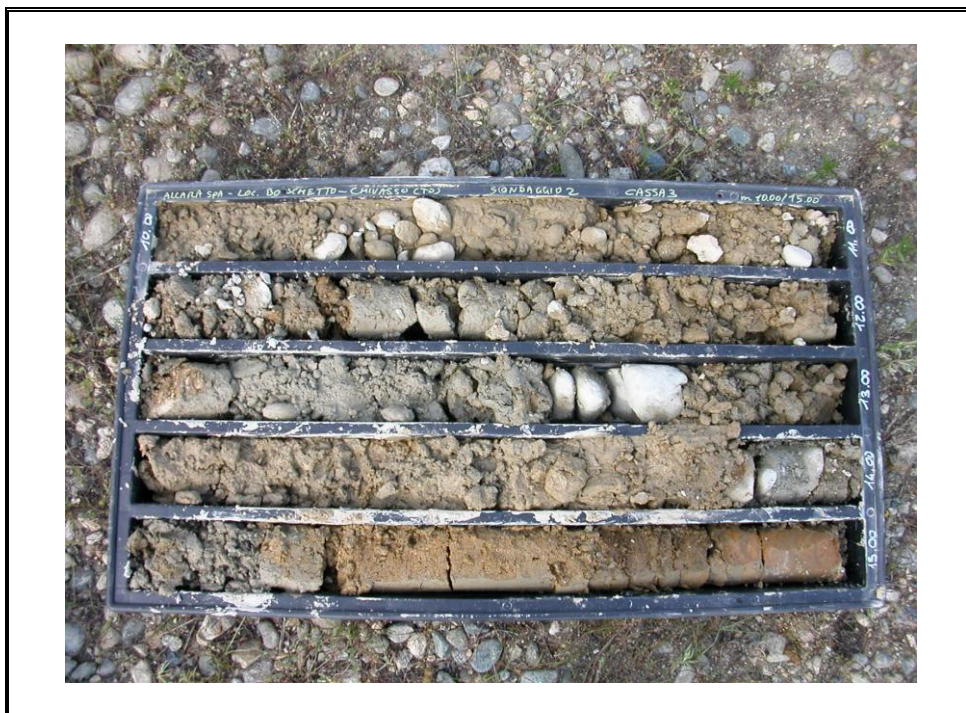


Foto 7: Sondaggio S2 - cassa 3 - da 10.00 m a 15.00 m.

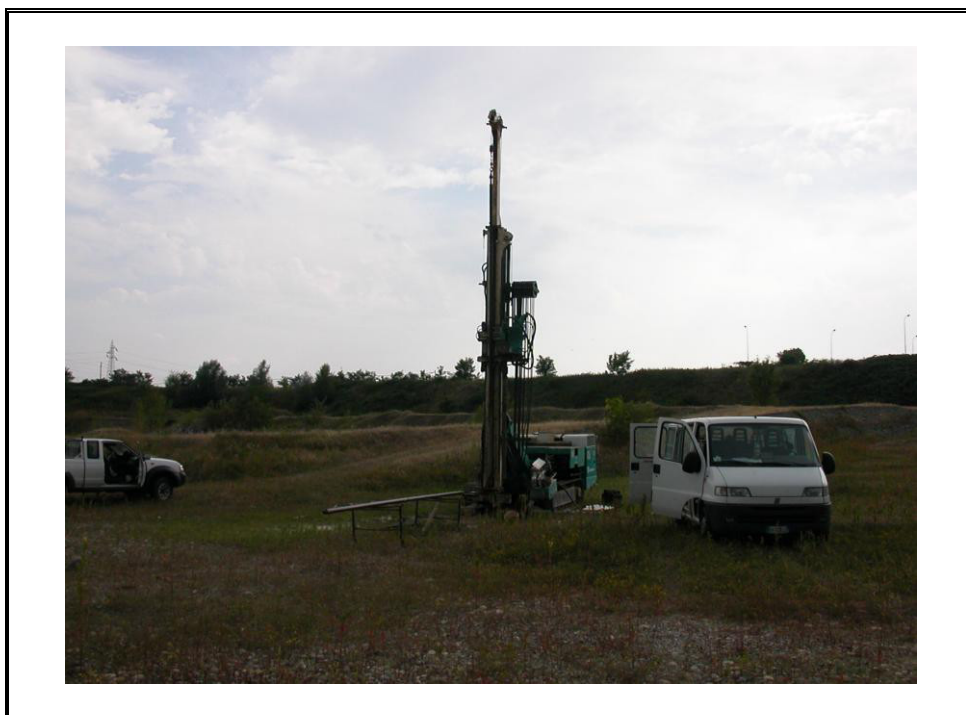


Foto 8: Posizionamento sondaggio S2.

Certificato n° 271 del 09/08/2013

Arrivo: AOO CMTO, N. Prot. 00028103 del 20/02/2026



Foto 9: Sondaggio S3 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 10: Sondaggio S3 - cassa 2 - da 5.00 m a 10.00 m.



Foto 11: Sondaggio S3 - cassa 3 - da 10.00 m a 15.00 m.



Foto 12: Posizionamento sondaggio S3.

7.3. ASSETTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO

La porzione della pianura sulla quale si sviluppa l'area Comunale di Chivasso può essere suddivisa in settori, separati dai principali corsi d'acqua. L'area in esame, posta a nord del comune, è situata in un'area prevalentemente pianeggiante, con una superficie topografica espressione dell'antica conoide fluvioglaciale che si dipartiva dall'Anfiteatro Morenico di Ivrea.

Dal punto di vista geomorfologico, la fisiografia attuale del territorio comunale di Chivasso è il risultato dell'avvicinarsi di diversi fenomeni avvenuti durante il quaternario: le variazioni climatiche hanno innescato cicli di espansione e regressione delle masse glaciali, influenzando le dinamiche erosive e deposizionali dei corsi d'acqua locali.

Ad ogni singola fase di espansione glaciale, l'apporto detritico da parte dei ghiacciai, ha portato all'edificazione delle cerchie moreniche; contemporaneamente, quest'ultime, subivano una parziale rielaborazione da parte dei numerosi scaricatori glaciali, i quali determinarono alla formazione, all'esterno delle cerchie stesse, di una estesa conoide.

Durante le pause tra le singole espansioni glaciali si instaurò, in queste regioni, un clima di tipo subtropicale che innescò processi pedogenetici di tipo caldo-umido, con conseguente formazione di suolo.

La rete idrica originaria risulta fortemente modificata dall'azione antropica, in particolare a seguito della realizzazione di numerosi canali artificiali, finalizzati a una migliore regimazione delle acque. È, inoltre, presente una fitta rete di scoli superficiali, con direzione prevalente nord-sud, che drenano le acque verso i principali collettori.

Dal punto di vista idrografico l'area in oggetto è confinata al centro della pianura tra il Torrente Orco ad ovest, la Dora Baltea ad est e dal F. Po a sud.

Questo settore di pianura non risulta essere interessato da eventuali fenomeni di destabilizzazione idrogeologica legati ai fiumi che lo circondano: T. Orco, Dora Baltea e F. Po, trovandosi ad una distanza media di circa 6 km

8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

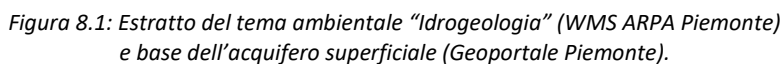
Dal punto di vista idrogeologico l'area in esame ricade in un settore di pianura in cui l'assetto del sottosuolo è caratterizzato dalla presenza di due complessi sovrapposti con caratteristiche idrogeologiche differenti.

Il primo, più superficiale, è costituito in prevalenza da depositi quaternari fluviali e fluvioglaciali ghiaiosi e ghiaioso - sabbiosi ed è caratterizzato generalmente da buona permeabilità.

Tale complesso costituisce un acquifero generalmente di tipo libero nel quale trova sede una falda idrica di interesse regionale, la cui alimentazione è direttamente legata agli apporti meteorici ed agli scambi con il reticolato idrografico di superficie.

Per quanto concerne la profondità della base dell'acquifero superficiale si è tenuto conto della posizione altimetrica della zona (circa 200 m s.l.m.) e dei dati bibliografici (Carta della base dell'acquifero superficiale della Regione Piemonte - approvata con Determinazione n. 900 del 3 dicembre 2012 della Regione Piemonte², aggiornata con D.D. 229 del 6/7/2016, D.D.63 del 07/03/2022 e D.D. 140 del 04/04/2022) e, come riportato dalla Banca Dati ARPA, la base dell'acquifero risulta posta, in corrispondenza dell'area in esame, ad una quota di circa 165 m s.l.m., ovvero circa 30-40 metri al di sotto del locale p.c. (Figura 8.1: Estratto del tema ambientale "Idrogeologia" (WMS ARPA Piemonte).

² D.D. n. 900 del 3/12/2012 - Aggiornamento della cartografia della base dell'acquifero superficiale nelle aree di pianura alla scala 1:50.000 e revisione dei parametri numerici relativi ai criteri tecnici orientativi - Legge Regionale 30 aprile 1996 n.22, art.2, comma 7. Pubblicata sul BURP n.3 del 17/01/2013 e successivi aggiornamenti (fino a quello del 04/04/2022).



Il grado di vulnerabilità varia però da zona a zona in funzione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche locali: elevata soggiacenza e presenza di coperture poco permeabili in superficie quali paleosuoli, argille e limi migliorano, infatti, localmente il grado di protezione.

L'area d'interesse, sulla base delle informazioni contenute nel P.R.G.C. del Comune di Chivasso, risulta avere una vulnerabilità rilevante (Figura 8.2).



VULNERABILITA' AMBIENTALE



Figura 8.2: Carta della vulnerabilità ambientale (Tav. 7, PRCG Comune di Chivasso).

Il deflusso sotterraneo, considerato a grande scala, è caratterizzato da una direzione preferenziale NW – SE, subparallela a quella generale dei corsi d'acqua naturali presenti (Fiume Dora Baltea, Torrente Orco) ovvero verso il Fiume Po che rappresenta il livello di base della pianura, mentre la profondità della superficie freatica è in questo settore mediamente compresa tra circa 1 e circa 5 metri dal piano campagna³, con oscillazioni tangibili in risposta alle precipitazioni nell'ordine dei 2-3 metri. Il livello freatico subisce, infatti, un innalzamento generale nei periodi di più intense precipitazioni (primavera – autunno) e un abbassamento in corrispondenza dei periodi caratterizzati da minori apporti meteorici (estate – inverno).

Il secondo complesso, sottostante al primo, è caratterizzato invece da un'alternanza di depositi grossolani ghiaioso-sabbiosi permeabili e di materiali più impermeabili rappresentati da livelli argillosi e argilloso-sabbiosi. Questo complesso, costituito prevalentemente dai depositi pliocenico-pleistocenici "villafranchiani" da origine ad un sistema multifalda, ampiamente sfruttato a fini idropotabili, ben separato e distinto per caratteristiche idrochimiche e idrodinamiche da quello monofalda sovrastante.

³ "Piezometria della falda superficiale nel territorio di pianura della regione Piemonte" (Bove et alii, 2002) e Banca Dati Idrogeologica di Arpa Piemonte costantemente aggiornata (WMS).

La zona di ricarica di questo sistema idrico è da ricercarsi in corrispondenza delle fasce di pianura pedemontane nei pressi del bordo alpino, verso il quale le alternanze diventano sempre meno evidenti e continue fino a scomparire in prossimità, ove si riscontrano esclusivamente facies continentali fluviali, prevalentemente ghiaiose, che formano un acquifero indifferenziato da quello superficiale.

Come per la falda superficiale, la direzione prevalente di deflusso per le falde profonde in questo settore è NW-SE.

Le falde appartenenti a questo sistema, essendo distribuite entro livelli permeabili compresi tra setti argilloso-limosi e venendosi a trovare al di sotto del Complesso superficiale, risultano sufficientemente protette dai fenomeni d'inquinamento. Questi ultimi possono teoricamente verificarsi soltanto nella zona di ricarica, nella quale la superficie della falda non è protetta da livelli impermeabili, e di qui diffondersi entro le falde confinate, oppure possono aversi mediante immissione e diffusione in pozzi perdenti profondi.

8.1. ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE

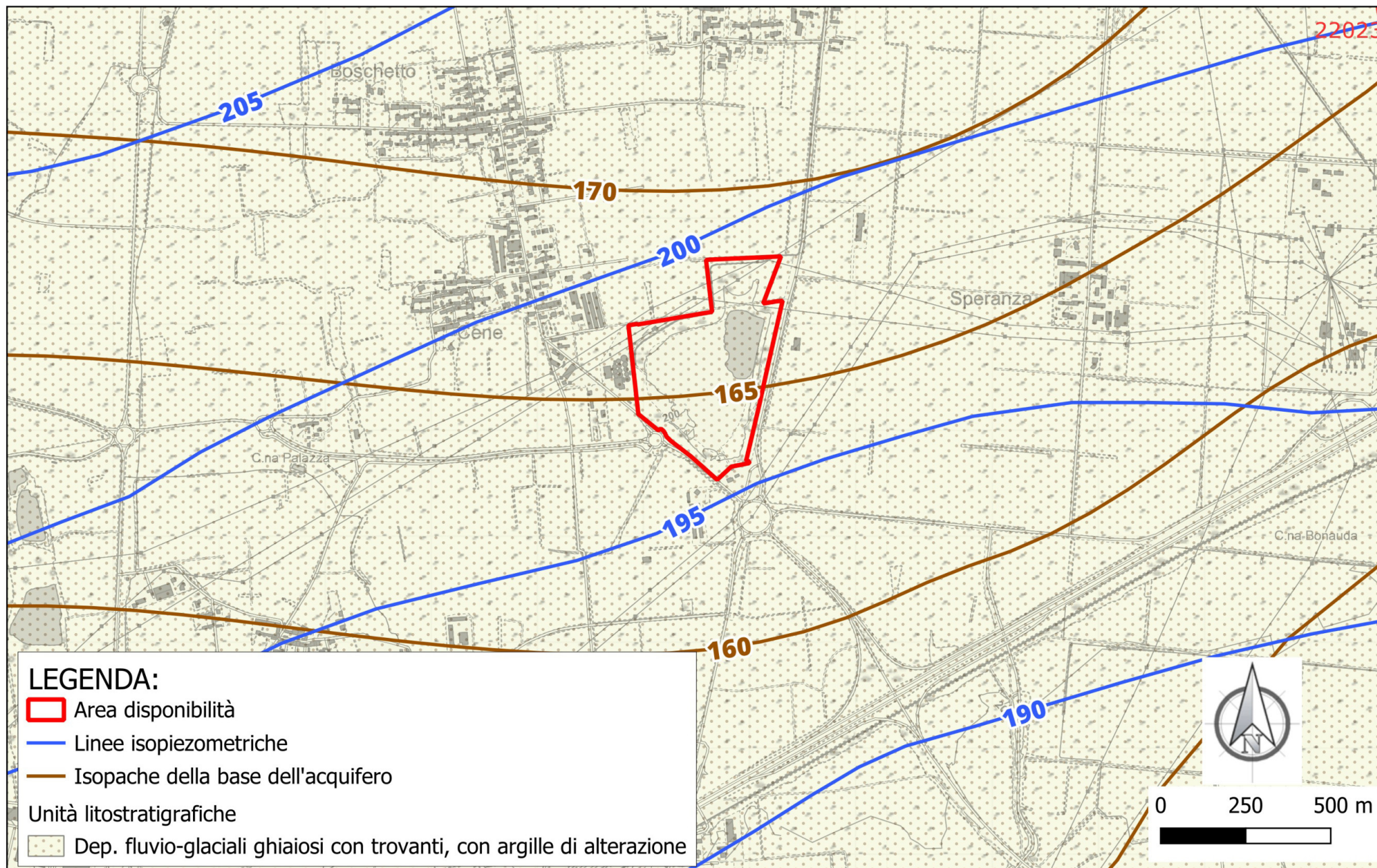
Come precedentemente descritto, l'assetto idrogeologico dell'area in cui ricade il sito di intervento è caratterizzato dalla presenza di una falda libera localizzata in seno ai depositi quaternari pleistocenico-olocenici e posta in relazione con il reticolo idrografico principale di superficie.

Sulla base di quanto riportato da ARPA Piemonte, la superficie freatica di tale falda si attesta in corrispondenza dall'area a quote mediamente comprese tra 195 e 200 m s.l.m.-Figura 8.1), tuttavia con la presenza del lago le isopieze risultano localmente allargate e la superficie del lago di cava misurata risulta ad una quota di circa 196 m s.l.m. in condizioni di minima soggiacenza..

Tali valori sono inoltre confermati dalle evidenze locali.

La falda superficiale di interesse regionale è localizzata in seno ai depositi fluvioglaciali (FLUVIOGLACIALE - FLUVIALE RISS) che si estendono al di sotto dei depositi argillosi oggetto di coltivazione, di origine lacustre (SINGLACIALE RISS).

Carta geolitologica ed idrogeologica (Banca Dati ARPA Piemonte)



Arrivo: AOO CMTO, N. Prot. 00028103 del 20/02/2026

I valori di soggiacenza fin qui riportati sono confermati nella Carta Idrogeologica allegata al P.R.G.C. di Chivasso (Figura 8.3).

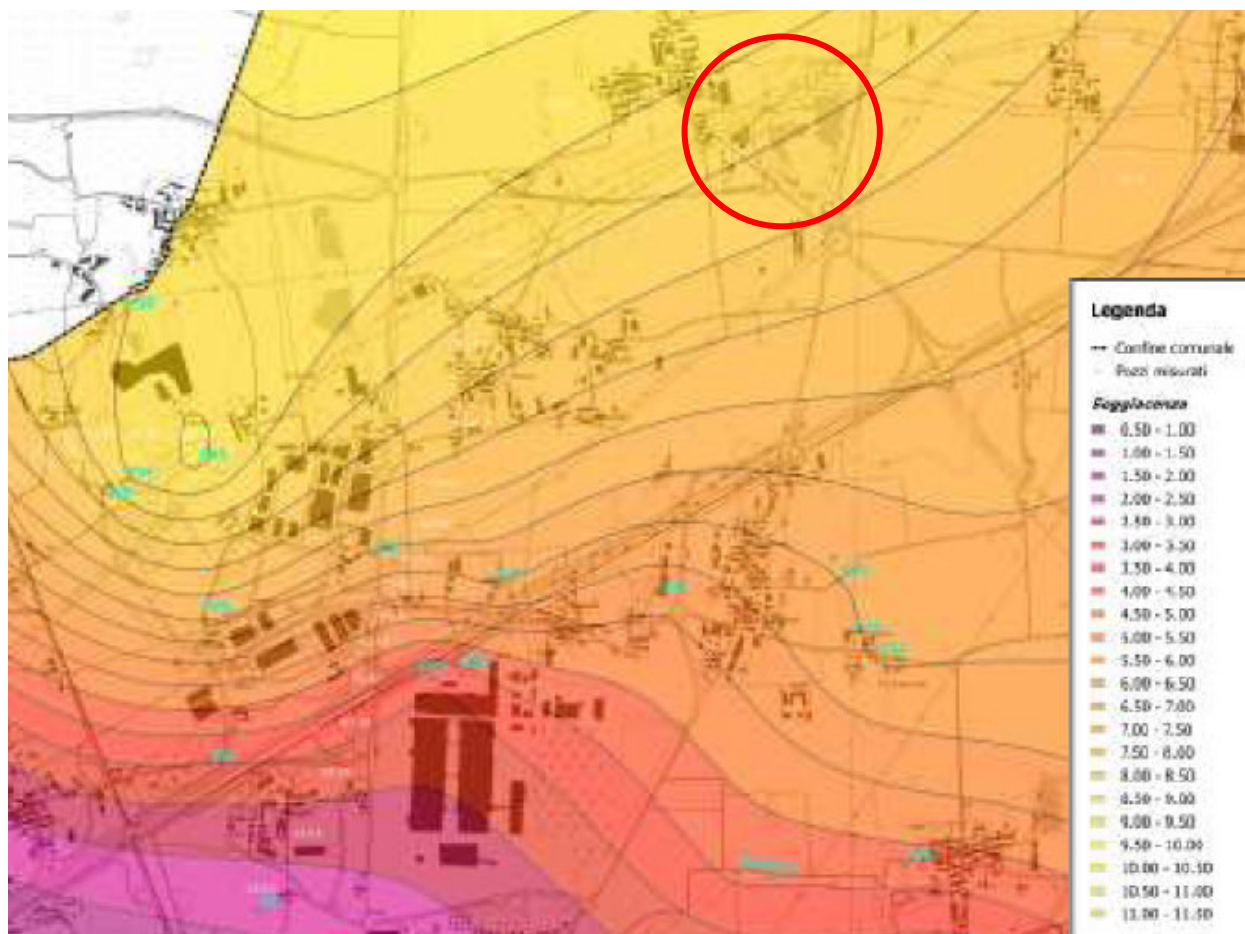


Figura 8.3: Stralcio della Carta Idrogeologica allegata al P.R.G.C Chivasso (agg. 2020).

9. STATO ATTUALE DEI LUOGHI

La configurazione piano – altimetrica dell'area oggetto del presente progetto è stata ricostruita mediante un rilievo topografico georeferenziato condotto nell'area e riportato all'*Allegato 1.2 – Planimetria di stato attuale*. L'elaborato illustra lo stato dei luoghi rilevato al 31/12/2024.

L'assetto morfologico attuale dell'area estrattiva risulta coerente con l'evoluzione dei lavori previsti nel progetto autorizzato. In particolare:

Settore settentrionale

L'area non ha subito alcuna modifica rispetto allo stato esistente nell'ultimo rinnovo dell'autorizzazione. Nel corso dell'ultimo decennio sono state condotte esclusivamente operazioni di regolarizzazione delle sponde in prossimità del setto di separazione dei due bacini. Attualmente il bacino lacustre settentrionale, ceduto al Comune per una fruizione pubblica di pesca sportiva, presenta una estensione pari a circa 20.000 m². La quota media del fondo si attesta a circa **183,00 m s.l.m.**

Settori centrale e centro-meridionale

Qui le attività di scavo risultano pressoché completate, con una quota media del fondo scavo pari a circa **186,00 m s.l.m.** e con una quota minima di circa **182,00 m s.l.m.**, corrispondente al limite di massimo scavo autorizzato.

Settore occidentale

In questo comparto la coltivazione, sviluppatasi negli ultimi anni, è tuttora in corso. Le lavorazioni risultano attualmente in fase **soprafalda**, con quote del piano di coltivazione attestate intorno a **195,00 m s.l.m.**. Non è pertanto ancora stato raggiunto il livello di falda; il piano inferiore soprafalda si mantiene infatti in corrispondenza della quota piezometrica, pari a circa **195,00 m s.l.m.**

10. PROGETTO AUTORIZZATO

10.1. PROGETTO DI COLTIVAZIONE AUTORIZZATO

L'attività estrattiva autorizzata e condotta presso l'area è del tipo a fossa con una coltivazione che è prevista in parte sopra falda e in parte sottofalda.

La cubatura autorizzata nell'ambito del precedente dell'ultimo rinnovo era pari a circa **850.000 m³** netti di materiale utile da estrarre in 10 anni.

L'obiettivo originario era di restituire in breve tempo un bacino lacustre sfruttabile per la pesca sportiva, senza dover quindi attendere il termine dei lavori di scavo, e al contempo massimizzare la produzione.

L'evoluzione dei lavori di coltivazione autorizzata era stata organizzata in n.5 fasi: una fase iniziale della durata di un anno, durante la quale venivano realizzate le opere necessarie alla cessione dell'area settentrionale al Comune e in quattro fasi di coltivazione e contestuale recupero ambientale.

Nell'arco dei 10 anni richiesti in autorizzazione, quindi, era previsto che la coltivazione fosse condotta contemporaneamente e contestualmente alla fruizione da parte del pubblico del bacino lacustre già presente nell'area settentrionale, a pesca sportiva.

La fruizione di tale bacino era prevista possibile senza rischi per gli utilizzatori tramite la realizzazione di un'apposita recinzione e dall'interposizione di un setto in materiale in posto che aveva la funzione di separare in maniera permanente il laghetto di pesca sportiva dall'area oggetto di coltivazione e riuso naturalistico.

Per quanto concerne la coltivazione della porzione sopra falda questa è attuata secondo le tradizionali tecniche di abbattimento meccanico, cioè mediante l'uso di escavatori idraulici a benna rovescia, i quali verranno impiegati anche per il carico del materiale sugli autocarri adibiti al trasporto. In fase di scavo vengono realizzate gradoni di altezza variabile di 2÷3 m circa, operando con l'escavatore idraulico sulla sommità del gradone stesso in modo da sfruttare al meglio lo sbraccio del mezzo d'opera ed ottimizzando i tempi di carico.

In merito all'escavazione sottofalda, è previsto l'utilizzo di escavatori idraulici cingolati a benna rovescia e a braccio lungo in grado di raggiungere, in concomitanza dei periodi di massima soggiacenza, la quota di fondo scavo autorizzata.

Attualmente la configurazione dell'area al termine dei lavori di coltivazione prevede in definitiva la presenza di due bacini lacustri distinti e separati.

Uno a Nord avente estensione limitata e destinato alla pesca sportiva ed uno più ampio con una estensione pari a circa 65.000 m² che corrisponde a quello oggetto dell'attività estrattiva già autorizzata. In quest'ultimo la quota di massimo scavo autorizzata è pari a 182,00 m s.l.m. con scarpate perimetrali costituite da due terrazzi di circa 3,0 m di altezza ciascuno, posti rispettivamente a circa 196,00 m s.l.m. e 199,00 m s.l.m.. Il terrazzo posto a quota inferiore è previsto in

corrispondenza della quota media della falda freatica in modo che possa risultare periodicamente sommerso o emerso a seconda della stagione.

REALIZZAZIONE DELL'ISTMO

Il progetto autorizzato prevedeva la realizzazione di un istmo realizzato con materiale in posto senza la necessità di riporto e movimentazione di materiali terrosi.

Dal punto di vista geometrico e dimensionale il suddetto setto era previsto con una larghezza alla sommità pari a 3,5 m che via via si allargherà scendendo verso le quote più basse ed immergendosi in acqua; alla base (sul fondo del lago) esso è previsto con una larghezza di circa 75 m. Inoltre, la creazione di un piano intermedio posto alla quota di 196,00 m s.l.m. dal lato che deve ancora essere oggetto di approfondimento incrementerà la stabilità del setto stesso (Figura 1)

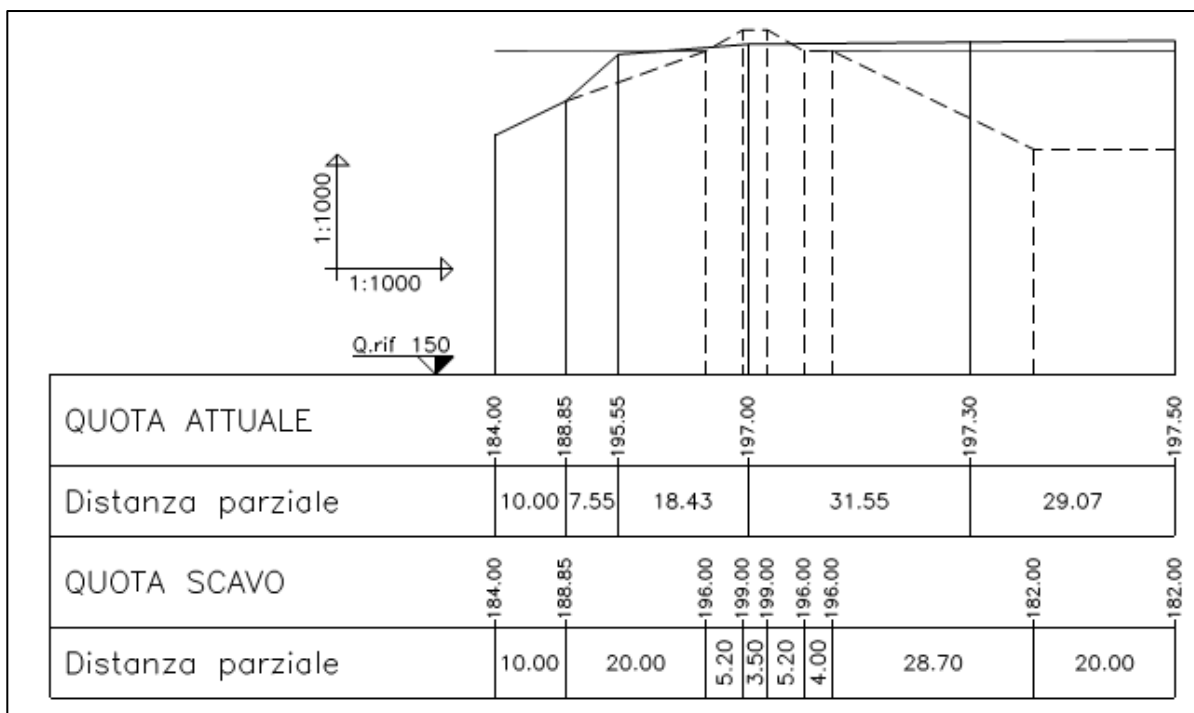


Figura 4 – Sezione rappresentativa dell'esecuzione del setto, scala 1: 1.000. Estratto dall'Allegato 1.3 "Sezioni di stato attuale e finale", luglio 2015

Come precedentemente descritto il setto di separazione è costituito da materiali naturali ben permeabili, quali ghiaie in matrice sabbiosa, gli stessi che sono oggetto di coltivazione al di là del setto. Data la buona permeabilità di tali materiali non vi è una differenza di livello idrico tra un lato e l'altro del setto.

10.2. STATO AVANZAMENTO LAVORI DI COLTIVAZIONE

A partire dall'avvio della coltivazione nel 2016 e fino al 31 dicembre 2024, la volumetria complessivamente estratta risulta pari a **604.519 m³**. Tenuto conto della volumetria autorizzata, alla medesima data residua un quantitativo estraibile pari a **245.481 m³**.

Come già rappresentato dalla Società nella comunicazione trasmessa al Comune di Chivasso (TO) in data 27/10/2025, si evidenzia che una quota parte del volume residuo autorizzato, pari a circa **100.000 m³**, non risulta idonea all'impiego previsto dalle specifiche di progetto. Conseguentemente, la **volumetria effettivamente disponibile al 31/12/2024** risulta ridotta a circa **145.000 m³**.

Inoltre, per l'anno in corso (2025) è stimata un'estrazione pari a circa **30.000 m³**. Considerando tale quantitativo, la **volumetria residua effettiva** si attesta in via previsionale a circa **115.000 m³**.

10.3. PROGETTO DI RECUPERO AUTORIZZATO

Il progetto di recupero ambientale autorizzato prevede la creazione di due specchi d'acqua fisicamente separati da un setto posto tra il laghetto destinato alla pesca sportiva ed il bacino destinato a riuso naturalistico.

Si prevede la realizzazione di aree boscate di tipo mesofilo (bosco planiziale) sulle aree pianeggianti poste alle quote del piano campagna e sulle scarpate, mentre nei settori più prossimi al bacino sono previste le caratteristiche specie appartenenti al bosco igrofilo-mesoigrofilo (saliceti); i gradoni più bassi saranno invece caratterizzati dalla formazione di canneti e piante a foglie galleggianti e verrà creata un'area umida nel settore NO del bacino naturalistico, mediante il riporto dei fanghi derivanti dal lavaggio degli inerti estratti.

Al termine dell'intervento estrattivo in progetto, nell'area di cava potranno essere distinte le seguenti unità ambientali:

- superfici non soggette ad escavazione;
- scarpate sopra falda;
- gradone a quota 199 m s.l.m.;
- gradone a quota 196 m s.l.m.;
- acque profonde (non sono previsti interventi).

Per ciascuna di tali unità ambientali è prevista un'opportuna tipologia di recupero che prende in considerazione la tipologia finale di riuso dell'area, la tutela dell'ambiente in senso generale, la morfologia del territorio, l'ubicazione dell'area rispetto all'ambiente circostante.

La proposta progettuale qui descritta prevede, quale unica modifica, l'abbassamento della quota del setto a 189,00 m s.l.m., al fine di ricongiungere le acque dei due bacini. Tale scelta è legata alla nuova destinazione prevista per l'area che non sarà più rivolta alla pesca sportiva, ma alla realizzazione di un impianto fotovoltaico flottante che interesserà esclusivamente il bacino posto a Sud.

10.4. STATO DI AVANZAMENTO DEI LAVORI DI RECUPERO

Gli interventi di recupero ambientale hanno finora interessato tutto il settore settentrionale e quello orientale, come visibile nella seguente immagine Google Earth del 08/10/2023:



Le superfici delle unità ambientali oggetto, da tempo, di recupero ambientale sono le seguenti:

- aree pianeggianti alla quota del piano campagna: superficie pari a circa 16.840 m²;
- scarpate sopra falda: superficie topografica pari a circa 21.270 m² ed effettiva pari a circa 23.470 m²;
- gradone a quota 199 m s.l.m.: superficie pari a circa 9.700 m²,

per una superficie totale pari a circa **50.010 m²**.



Tale area è anche rappresentata all'allegato 1.7 Planimetria di recupero ambientale – variante.

Arrivo: AOO CMTO, N. Prot. 00028103 del 20/02/2026

11. L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE IN PROGETTO

L'impianto verrà realizzato secondo le indicazioni contenute nell'art. 23 "Solare fotovoltaico sui laghi di cava" delle NdA del PRAE approvato con D.C.R. n. 122-20649 del 30/09/2025, ed in particolare:

- a. la superficie del bacino occupata dall'impianto non può essere superiore al 50% della superficie dello specchio d'acqua, calcolato con riferimento alla massima estensione del bacino nell'anno precedente all'installazione, al fine di limitare l'impatto complessivo causato dalla riduzione del soleggiamento sul bacino;*
- b. considerato che la nidificazione e lo svezzamento degli individui giovanili degli uccelli acquatici avviene sulle rive dei bacini d'acqua, e che le medesime rive rivestono rilevante importanza per la conservazione di piante acquatiche, mammiferi, rettili, anfibi, pesci, invertebrati, è necessario concentrare l'installazione dei pannelli nella parte centrale del bacino, mantenendo comunque una distanza minima del perimetro dell'impianto dalle sponde non inferiore a 20 metri;*
- c. considerato, inoltre, che gli uccelli acquatici si alimentano per lo più in acque poco profonde, da pochi centimetri per limicoli, trampolieri e anatre di superficie, a pochi metri per anatre e altre specie di uccelli tuffatori, è necessario comunque escludere l'installazione nelle aree del bacino in cui la profondità sia uguale o inferiore ai 3 m;*
- d. al fine di compensare gli impatti dell'impianto fotovoltaico sull'ecosistema del bacino, la sua realizzazione richiede di effettuare un contestuale ampliamento delle aree naturali e delle aree di foraggiamento degli animali presenti nel sito, mediante la realizzazione di siepi perimetrali di almeno 5 metri di larghezza, possibilmente alberate, all'esterno dell'eventuale fascia di elofite (canneto) che cinge il bacino; tali fasce arbustive e arboree devono essere realizzate con le specie igrofile caratteristiche degli ambienti ripariali regionali.*

In relazione alla lettera a. si precisa che tutto lo specchio d'acqua ha una superficie pari a circa 99.000 m² e quindi l'impianto fotovoltaico, della potenza di **4 MW**, insisterà su circa 5 ha; tenendo in conto anche le indicazioni di cui alle lettere b. e c. sarà dunque possibile realizzare l'impianto FV flottante interessando esclusivamente lo specchio d'acqua posto a Sud.

12. MODIFICA AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE

La proposta di prevedere al termine dei lavori di coltivazione l'installazione di un impianto fotovoltaico flottante sull'area per quanto riguarda l'attività di coltivazione non comporta alcuna variazione ma tutte le caratteristiche progettuali già previste in passato:

- metodologia di scavo;
- contestualità tra attività di scavo e attività di recupero ambientale;
- geometrie delle scarpate e quote di fondo scavo.

L'unica una variazione, avente carattere **modesto** rispetto allo stato finale già autorizzato, incide unicamente sul setto di separazione esistente mantenendo inalterata la quasi totalità della morfologia prevista in passato.

In particolare, la modifica consiste nel **ribassamento di circa 4,80 m del piano superiore del setto**: dalla quota prevista di **199,00 m s.l.m.** sino alla quota di **194,80 m s.l.m.**.

Tale intervento comporterebbe:

- l'ampliamento della superficie dello specchio d'acqua;
- la connessione idraulica dei due bacini, con la conseguente formazione di un **unico invaso**;
- il venir meno della destinazione originaria del bacino settentrionale a pesca sportiva, non più necessaria in ragione della nuova funzione prevista.

12.1. EVOLUZIONE DEI LAVORI

A partire dallo stato di fatto dei luoghi l'attività di coltivazione proseguirà nel settore Sud-Ovest, dove è concentrata l'attività di scavo.

Qui sarà ultimata la coltivazione soprafalda per poi proseguire con lo scavo in falda sempre attraverso l'impiego di mezzi meccanici come già descritto nei capitoli precedenti.

Il giacimento verrà pertanto interessato dalle operazioni di coltivazione mediante un arretramento verso Ovest dell'attuale fronte avente direzione Nord-Sud.

In corso d'opera, contestualmente alle operazioni di scavo, saranno realizzati anche i lavori di riprofilatura ed il recupero delle scarpate perimetrali secondo le geometrie previste negli elaborati grafici allegati, nei settori dove progressivamente sarà ultimata la coltivazione.

12.2. METODOLOGIA DI SCAVO

La coltivazione del giacimento sarà attuata secondo le tradizionali tecniche di abbattimento meccanico, cioè attraverso l'uso di escavatori idraulici a benna rovescia, che provvederanno anche al carico del materiale estratto sugli autocarri adibiti al trasporto.

Per quanto riguarda lo scavo sottofalda saranno impiegati escavatori cingolati dotati di braccio lungo così come già previsto nel progetto autorizzato.

Tutte le scarpate sopra falda hanno/avranno inclinazione non superiore a 30° sessagesimali, mentre quelle sotto falda non superiore a 26° sessagesimali.

12.3. STIMA DEI VOLUMI DI SCAVO RICHIESTA IN AUTORIZZAZIONE

Poiché l'unica modifica proposta rispetto alla coltivazione attualmente autorizzata riguarda il **setto di separazione tra gli attuali due bacini di scavo**, ai fini della presente variante si è reso necessario quantificare la volumetria di materiale da asportare associata alla rimozione e rimodellamento di tale setto. A tal fine, tramite l'utilizzo del software Surfer, è stato effettuato un confronto tra il modello di progetto approvato con l'autorizzazione vigente e il modello proposto con la presente variante, limitando l'analisi alla sola porzione corrispondente al setto.

L'elaborazione ha restituito una stima di volume pari a **58.800 m³**. Il volume così determinato deve essere sommato alla volumetria residua effettiva al 31/12/2024, già stimata in circa **115.000 m³**. Ne risulta pertanto una **volumetria utile complessiva richiesta** pari a:

$$115.000 \text{ m}^3 + 58.800 \text{ m}^3 = 173.800 \text{ m}^3$$

Tale valore rappresenta la volumetria totale oggetto della presente istanza autorizzativa.

Si riportano di seguito i tabulati utilizzati per la determinazione del volume di **58.800 m³**, ottenuti dal confronto tra i modelli di calcolo generati in Surfer.

Grid Volume Computations

Thu Nov 20 09:35:16 2025

Upper Surface

Grid File Name: W:\A\Allara\Boschetto (ex Betonrossi)\16 Variante fase di Verifica giu 2025\Tavole\Volumi\Volume massimo scavo autorizzato.grd
Grid Size: 100 rows x 59 columns

X Minimum: 414610.09
X Maximum: 414782.1
X Spacing: 2.9656896551716

Y Minimum: 5009009.95
Y Maximum: 5009303.84
Y Spacing: 2.9685858585825

Z Minimum: 182
Z Maximum: 199

Lower Surface

Grid File Name: W:\A\Allara\Boschetto (ex Betonrossi)\16 Variante fase di Verifica giu 2025\Tavole\Volumi\Volume massimo scavo variante.grd
Grid Size: 100 rows x 59 columns

X Minimum: 414610.09
X Maximum: 414782.1
X Spacing: 2.9656896551716

Y Minimum: 5009009.95
Y Maximum: 5009303.84
Y Spacing: 2.9685858585825

Z Minimum: 182
Z Maximum: 199

Volumes

Z Scale Factor: 1

Total Volumes by:

Trapezoidal Rule: 58810.21401195
Simpson's Rule: 58828.206264039
Simpson's 3/8 Rule: 58797.835337308

Cut & Fill Volumes



Positive Volume [Cut]:	59638.117338347
Negative Volume [Fill]:	827.90332639695
Net Volume [Cut-Fill]:	58810.21401195

Areas

Planar Areas

Positive Planar Area [Cut]:	25856.399920996
Negative Planar Area [Fill]:	5102.5298006338
NoData Planar Area:	19593.089178298
Total Planar Area:	50552.018899928

Surface Areas

Positive Surface Area [Cut]:	26852.082613349
Negative Surface Area [Fill]:	5114.6964808595

13. PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

Il presente progetto di recupero ambientale conferma sostanzialmente quanto già autorizzato per le sponde del lago mentre propone una modifica unicamente per quanto riguarda il setto tra i due bacini e le aree umide e la tipologia di riuso dell'area.

Il progetto prevede la realizzazione di aree boscate di tipo mesofilo (bosco planiziale) sulle aree pianeggianti poste alle quote del piano campagna e sulle scarpate, mentre nei settori più prossimi al bacino verranno messe a dimora le caratteristiche specie appartenenti al bosco igrofilo-mesoigrofilo (saliceti); i gradoni più bassi saranno invece caratterizzati dalla formazione di canneti e piante a foglie galleggianti e verranno create ulteriori aree umide rispetto a quanto autorizzato proprio in virtù dell'intervento di abbassamento del setto tra i due bacini.

Il nuovo riuso sarà di tipo naturalistico unitamente alla produzione di energia e verrà meno la precedente funzione di area destinata alla pesca sportiva e/o area didattica.

13.1. DESCRIZIONE DELLE UNITÀ AMBIENTALI

Le unità ambientali costituiscono aree all'interno delle quali i principali fattori ambientali quali substrato, esposizione e microclima, risultano omogenei.

L'individuazione delle diverse unità ambientali può dunque consentire di definire le diverse tipologie di intervento in relazione alle caratteristiche ambientali presenti.

Al termine dell'intervento estrattivo in progetto, in maniera del tutto analoga a quanto autorizzato, nell'area di cava potranno essere distinte le seguenti unità ambientali:

- superfici non soggette ad escavazione (nessuna modifica);
- scarpate sopra falda (nessuna modifica);
- gradone a quota 199 m s.l.m. (diminuzione di superficie a causa del ribassamento del setto);
- gradone a quota 196 m s.l.m. (diminuzione di superficie a causa del ribassamento del setto);
- area del setto (di nuova realizzazione);
- acque profonde (non sono previsti interventi).

Per ciascuna di tali unità ambientali è prevista un'opportuna tipologia di recupero che prende in considerazione la tipologia finale di riuso dell'area, la tutela dell'ambiente in senso generale, la morfologia del territorio, l'ubicazione dell'area rispetto all'ambiente circostante.

È possibile osservare la configurazione dell'area allo stato finale recuperato nell'allegata planimetria di recupero ambientale in variante (vedi allegato 1.7).

13.2. AREE PIANEGGIANTI ALLA QUOTA DEL PIANO CAMPAGNA

Al termine dei lavori l'area di intervento si presenterà con uno specchio d'acqua, ubicato in posizione centrale, circondato da aree vegetate costituite da aree umide, aree a prato, aree a bosco. La presente unità ambientale verrà interessata esclusivamente dall'ultima tipologia ora descritta.

Le aree non interessate dall'escavazione manterranno l'attuale quota del piano campagna ed occuperanno una superficie complessiva pari a circa **36.940 m²** (dei quali circa **16.840 m²** già oggetto di recupero).

Non sarà necessario il riporto del terreno vegetale in quanto in questi settori esso non è stato asportato.

Impianto arboreo-arbustivo

Nei settori più distanti dal bacino lacustre, è prevista la realizzazione di un impianto arboreo-arbustivo con specie mesofile, volto a ricreare un lembo di bosco planiziale originario, rappresentato dal quercu-carpineto, tipologia forestale che anticamente ricopriva tutta la Pianura Padana, prima di essere soppiantata dalla messa a coltura di quasi tutte le superfici. Alcuni lembi di questi boschi sono fortunatamente ancora oggi riscontrabili in Piemonte, tutelati da aree protette come ad esempio il Parco regionale della Mandria, il Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino ed il Parco di Stupinigi.

L'impianto della vegetazione non avrà carattere né uniforme, né regolare, con zone di particolare addensamento e zone di rarefazione.

La tipologia prevede la consociazione per singolo albero, in modo che ogni pianta sia circondata da specie diverse.

Per gli impianti arborei ed arbustivi in questa unità ambientale si prevedono le specie caratteristiche delle formazioni planiziali. Fitosociologicamente queste essenze sono riferibili alla:

Classe *Quercu-Fagetea*;

Ordine *Fagetalia sylvaticae*;

Alleanza *Fraxino-Carpinion*

In relazione alla formazione fitosociologica di riferimento le specie da utilizzare dovranno essere comprese fra le seguenti:

esemplari arborei:

frassino (*Fraxinus excelsior*)
acero campestre (*Acer campestre*)
farnia (*Quercus robur*)
carpino bianco (*Carpinus betulus*)
ciliegio selvatico (*Prunus avium*)

esemplari arbustivi:

rosa selvatica (*Rosa canina*)
biancospino (*Crataegus monogyna*)
sanguinello (*Cornus sanguinea*)
nocciolo (*Corylus avellana*)
fusaggine (*Euonymus europaeus*)
salicone (*Salix caprea*)
sambuco (*Sambucus nigra*)

Pertanto, su circa **20.100 m²** verrà messo a dimora il bosco mesofilo e si prevede una percentuale di copertura arboreo-arbustiva pari al 100% di tale superficie, al fine di evitare lo sviluppo dell'invasiva robinia.

Per la messa a dimora delle piantine verrà utilizzato il sesto d'impianto riportato all'allegato 1.7 "Planimetria di recupero ambientale - variante", che prevede una distanza indicativa tra gli esemplari arborei di 5 m e tra quelli arbustivi di 2,5 m. Tale modulo di impianto occupa una superficie di circa 108 m², ed include le seguenti specie:

Specie arboree	n° piante nel modulo	n° piante in totale
Farnia	2	372
Carpino bianco	1	186
Frassino	2	372
Ciliegio	1	186
Acero campestre	1	186
TOTALE	7	1.302

Specie arbustive	n° piante nel modulo	n° piante in totale
Rosa selvatica	2	372
Biancospino	2	372
Fusaggine	2	372
Nocciolo	2	372

Ligustro	2	372
Sambuco	1	186
Sanguinello	2	372
TOTALE	13	2.418

Il sesto d'impianto dà una indicazione sulle distanze da attribuire ai diversi esemplari, ma non deve in alcun caso essere regolare; l'impianto deve essere eseguito con l'intento di attribuire al bosco che si formerà un aspetto naturaliforme.

La copertura vegetale dovrà essere pari al 100% dell'area interessata; il modulo di impianto dovrà dunque essere ripetuto 186 volte. Tali modalità operative consentiranno di mettere a dimora nell'area **2.418 esemplari arbustivi e 1.302 alberi**.

Inerbimento

L'inerbimento della superficie (**20.100 m²**) sarà realizzato manualmente o meccanicamente a discrezione della ditta esecutrice degli interventi. Il miscuglio erbaceo da utilizzare è stato scelto in relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche della stazione.

L'inerbimento riveste molteplici funzioni:

biotecnica → in quanto garantisce la protezione delle superfici prive di vegetazione dai fenomeni di erosione superficiale e di destrutturazione del terreno: opera infatti azione di strutturazione del terreno da parte delle specie appartenenti alla famiglia delle graminacee e delle leguminose;

fitosociologica → garantisce l'insediamento di una corretta dinamica vegetazionale con l'introduzione di specie edificatrici, limitando l'insediamento di specie indesiderate (erbacee sinantropiche e ruderali);

ecosistemica → incrementa la complessità delle formazioni vegetali presenti e di conseguenza la biodiversità dell'area;

paesaggistica → migliora rapidamente la qualità visiva dell'area.

In particolare, tenendo conto che i migliori risultati di inerbimento si ottengono utilizzando consociazioni bilanciate di graminacee e leguminose, viene di seguito proposto un miscuglio composto al 30% da leguminose, al 66% da graminacee ed il restante 4% da altre dicotiledoni in modo da favorire la funzionalità reciproca delle azioni che queste svolgono (le leguminose forniscono una buona nutrizione azotata alla copertura e presentano una buona complementarietà allo sviluppo radicale delle graminacee, che tra l'altro portano ad un miglioramento della struttura del suolo grazie agli apparati radicali fascicolanti).

La scelta delle specie è avvenuta prediligendo quelle con ridotte esigenze in nutrizione minerale in grado di fornire una copertura adeguata alla zona di intervento ed aventi quindi caratteri di rusticità e discreta rapidità di insediamento. Nella tabella sottostante viene descritto un miscuglio indicativo, composto da

14 specie ad elevato grado di rusticità, tendenzialmente indifferenti al substrato e adatte a terreni non ripidi (Bibl. Schiechl H.M., "Bioingegneria forestale" - Provincia Autonoma di Trento, "Tecniche naturalistiche nella sistemazione del territorio").

SPECIE	FAMIGLIA	% IN PESO
<i>Arrhenaterum elatius</i>	Graminacee	18%
<i>Festuca pratensis</i>	Graminacee	14%
<i>Lolium perenne</i>	Graminacee	10%
<i>Dactylis glomerata</i>	Graminacee	10%
<i>Trifolium hybridum</i>	Leguminose	10%
<i>Festuca arundinacea</i>	Graminacee	8%
<i>Trifolium pratense</i>	Leguminose	8%
<i>Poa pratensis</i>	Graminacee	6%
<i>Lotus corniculatus</i>	Leguminose	5%
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Leguminose	4%
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fagacee	3%
<i>Achillea millefolium</i>	Asteracee	2%
<i>Sanguisorba minor</i>	Rosacee	1%
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginacee	1%

L'intervento di inerbimento dovrà essere preferibilmente eseguito in due passaggi: nel primo intervento la dose orientativa di seme dovrà aggirarsi intorno ai 30 g/mq (300 kg/ha); nel secondo intervento, che avrà lo scopo anche di recuperare le eventuali fallanze nell'attecchimento verificatesi nel primo intervento, la dose orientativa di seme dovrà essere di circa 10 g/mq.

Complessivamente su una superficie di circa **20.100 m²** saranno dunque necessari circa **8 q di seme**.

La semina si esegue preferibilmente durante la stagione umida (aprile-maggio e ottobre-novembre).

13.3. SCARPATE SOPRA FALDA

La presente unità ambientale comprende le scarpate sopra falda che sono già state realizzate con una inclinazione di circa 25° sessagesimali, e raccorderanno il piano campagna con le acque del lago; si estendono su circa 35.510 m² - **39.180 m² effettivi** - (dei quali circa 21.270 m² - **23.470 m² effettivi** – già oggetto di recupero ambientale).

Vista la superficie già oggetto di recupero ambientale, gli interventi di recupero saranno limitati a circa **15.710 m² effettivi**.

Anche queste aree saranno recuperate mediante il completo rimboschimento, tramite l'impiego delle medesime specie indicate per l'unità ambientale precedente.

Riporto terreno vegetale

La prima operazione da compiere sulle scarpate, su una superficie effettiva pari a circa **15.710 m²**, consisterà nel riporto di uno strato potente **0,30 m** di **terreno vegetale**, per complessivi **4.710 m³**.

Impianto arboreo-arbustivo

Per la messa a dimora delle piantine verrà pertanto utilizzato il sesto d'impianto riportato all'allegato 1.7 "Planimetria di recupero ambientale - variante", che prevede una distanza indicativa tra gli esemplari arborei di 5 m e tra quelli arbustivi di 2,5 m. Tale modulo di impianto occupa una superficie di circa 108 m², ed include le seguenti specie:

Specie arboree	n° piante nel modulo	n° piante in totale
Farnia	2	88
Carpino bianco	1	44
Frassino	2	88
Ciliegio	1	44
Acero campestre	1	44
TOTALE	7	308

Specie arbustive	n° piante nel modulo	n° piante in totale
Rosa selvatica	2	88
Biancospino	2	88
Fusaggine	2	88
Nocciolo	2	88
Ligustro	2	88
Sambuco	1	44
Sanguinello	2	88
TOTALE	13	572

Il sesto d'impianto dà una indicazione sulle distanze da attribuire ai diversi esemplari, ma non deve in alcun caso essere regolare; l'impianto deve essere eseguito con l'intento di attribuire al bosco che si formerà un aspetto naturaliforme.

La copertura vegetale dovrà essere pari al 100% dell'area interessata; il modulo di impianto dovrà dunque essere ripetuto 44 volte. Tali modalità operative consentiranno di mettere a dimora nell'area **572 esemplari arbustivi e 308 alberi**.

Inerbimento

L'inerbimento della superficie (**15.710 m²**) sarà realizzato manualmente o meccanicamente a discrezione della ditta esecutrice degli interventi. Il miscuglio erbaceo da utilizzare è il medesimo precedentemente descritto.

L'intervento di inerbimento dovrà essere preferibilmente eseguito in due passaggi: nel primo intervento la dose orientativa di seme dovrà aggirarsi intorno ai 30 g/mq (300 kg/ha); nel secondo intervento, che avrà lo scopo anche di recuperare le eventuali fallanze nell'attecchimento verificatesi nel primo intervento, la dose orientativa di seme dovrà essere di circa 10 g/mq.

Complessivamente su una superficie di circa **15.710 m²** saranno dunque necessari circa **6,3 q di semente**.

La semina si esegue preferibilmente durante la stagione umida (aprile-maggio e ottobre-novembre).

13.4. GRADONE A QUOTA 199 M S.L.M.

13.4.1. PEDATA

La pedata del gradone posto alla quota di 199 m s.l.m. si estenderà su circa **10.790 m²** e verrà solamente inerbita al fine di consentire il libero passaggio ed accesso alle diverse aree. Circa 9.700 m² sono già stati recuperati, per cui gli interventi saranno limitati a circa **1.090 m²**.

Tale settore si colloca circa 3 m al di sopra del livello di minima soggiacenza della falda, e non sarà quindi mai interessato dalla presenza di acqua; gli interventi previsti sono indicati di seguito.

Riporto terreno vegetale

La prima operazione da compiere nell'area consisterà nel riporto di uno strato potente **0,30 m di terreno vegetale**, per complessivi **330 m³**.

Inerbimento

La seconda sarà costituita dall'**inerbimento** che sarà realizzato manualmente o meccanicamente a discrezione della ditta esecutrice degli interventi. Il miscuglio erbaceo da utilizzare è il medesimo precedentemente descritto.

L'intervento di inerbimento dovrà essere preferibilmente eseguito in due passaggi: nel primo intervento la dose orientativa di seme dovrà aggirarsi intorno ai 30 g/mq (300 kg/ha); nel secondo intervento, che avrà lo scopo anche di recuperare le eventuali fallanze nell'attecchimento verificatesi nel primo intervento, la dose orientativa di seme dovrà essere di circa 10 g/mq.

Complessivamente su una superficie di circa **1.090 m²** saranno dunque necessari circa **44 kg di semente**.

La semina si esegue preferibilmente durante la stagione umida (aprile-maggio e ottobre-novembre).

13.4.2. ALZATA

L'alzata del gradone posto alla quota di 199 m s.l.m., costituita dalla scarpata di raccordo con il gradone posto alla quota di 196 m s.l.m., avrà un'inclinazione pari a circa 30° sessagesimali; si estenderà su circa **5.590 m² effettivi**, dei quali circa **1.020 m² effettivi** sono già stati oggetto di recupero ambientale; residuano pertanto da recuperare circa **4.570 m²**.

Riporto terreno vegetale

La prima operazione da compiere nell'area consisterà nel riporto di uno strato potente **0,30 m di terreno vegetale**, per complessivi **1.370 m³**.

Impianto arboreo-arbustivo

L'area sarà oggetto di rimboschimento mediante la messa a dimora di specie igrofile e mesoigrofile.

L'impianto arboreo-arbustivo non verrà realizzato su tutta la superficie in maniera uniforme, ma solamente in alcune zone, in modo tale da realizzare una maggiore diversità all'interno di aree assolutamente omogenee.

Il sesto d'impianto per le specie arboree e arbustive dovrà essere indicativamente di 3,5×3,5 m avendo cura di evitare impianti troppo geometrici; la soluzione migliore per realizzare un bosco naturaliforme è, infatti, quella di adottare uno schema d'impianto irregolare. Il sesto d'impianto dà una indicazione sulle distanze da attribuire ai diversi esemplari, ma non deve in alcun caso essere regolare; l'impianto deve essere eseguito con l'intento di attribuire al bosco che si formerà un aspetto naturaliforme.

Per gli impianti arborei ed arbustivi in questa unità ambientale si prevedono le specie caratteristiche delle formazioni planiziali riparie. Fitosociologicamente queste essenze sono riferibili alla:

Classe Salicetea purpureae;

Ordine Salicetalia purpurea;

Alleanza Salicion albae.

Saranno costituiti nuclei di vegetazione che occuperanno una superficie complessiva pari al 60% di quella totale e pari a circa **2.740 m²**.

La costituzione di superfici a saliceto ad alto fusto, in prossimità delle aree d'alveo o spondali, acquista particolare interesse in relazione alla sua scarsa diffusione nel territorio ed alle sue potenzialità ecologiche. Queste superfici favoriscono, ad esempio, l'insediamento di nuove colonie di ardeidi. La gestione selvicolturale di questi popolamenti è alquanto problematica in relazione alla modesta longevità

del salice; è opportuno quindi integrare l'impianto con altre specie arboree ed arbustive accessorie, tipiche delle formazioni fluviali e delle zone umide. Le specie arbustive, inserite nell'impianto con densità più o meno fitta a seconda della zona, in alternanza alle specie arboree e all'interno delle stesse, contribuiranno ad annullare l'effetto di artificiosità.

In relazione alla formazione fitosociologica di riferimento le specie da utilizzare dovranno essere comprese fra le seguenti:

Specie arboree

pioppo nero (*Populus nigra*)
pioppo bianco (*Populus alba*)
salice bianco (*Salix alba*)
ontano nero (*Alnus glutinosa*)

Specie arbustive

salice ripaiolo (*Salix eleagnos*)
salice rosso (*Salix purpurea*)
sambuco (*Sambucus nigra*)
sanguinello (*Cornus sanguinea*)

Tale vegetazione rientra tra quella più tipica delle fasce boscate riparie poste in pianura, ove la vegetazione naturale non sia stata eliminata per lasciare posto all'agricoltura.

La superficie che verrà interessata dall'impianto di esemplari arborei ed arbustivi verrà caratterizzata da una disposizione a mosaico di alberi ed arbusti.

Per la messa a dimora delle piantine verrà utilizzato il sesto d'impianto riportato all'allegato 1.7 "Planimetria di recupero ambientale - variante", che prevede una distanza indicativa tra gli esemplari di 3,5 m. Tale modulo di impianto occupa una superficie di circa 53 m², ed include le seguenti specie:

Specie arboree	n° piante nel modulo	n° piante in totale
Salice bianco	1	52
Pioppo bianco	1	52
Pioppo nero	1	52
Ontano nero	1	52
TOTALE	4	208
Specie arbustive	n° piante nel modulo	n° piante in totale
Salice ripaiolo	2	104
Salice rosso	2	104
Sambuco	1	52
Sanguinello	1	52
TOTALE	6	312

Il sesto d'impianto dà una indicazione sulle distanze da attribuire ai diversi esemplari, ma non deve in alcun caso essere regolare; l'impianto deve essere eseguito con l'intento di attribuire al bosco che si formerà un aspetto naturaliforme.

La copertura vegetale dovrà essere pari a circa il 60% dell'area interessata; il modulo di impianto dovrà dunque essere ripetuto 52 volte. Tali modalità operative consentiranno di mettere a dimora nell'area **312 esemplari arbustivi e 208 alberi**.

Inerbimento - Prato umido

I prati umidi sono l'elemento floristicamente più pregiato delle zone umide d'acqua dolce. In determinate condizioni ospitano un gran numero di specie, molte delle quali alquanto rare.

L'umidità del suolo è elevata, ma l'acqua solo in poche occasioni inonda la superficie e, in ogni caso, per un'altezza di pochi centimetri. Sono localizzati, in genere, alle spalle della vegetazione palustre.

La presenza di molte specie rare è dovuta in primo luogo alla rarità stessa degli ambienti che le ospitano. Alcune di queste, tuttavia sono probabilmente testimoni di un "clima arcaico", che caratterizzava la pianura durante l'ultima glaciazione (circa 12.000 anni fa). Si tratta di piante che ai giorni nostri sono tipiche delle zone montane. Grazie alle particolari caratteristiche del microclima delle zone umide, hanno potuto stabilirsi in pianura, anche dopo che la temperatura, in seguito al ritiro dei ghiacciai, è diventata progressivamente più mite.

Le specie da impiegare per la costituzione di queste importanti aree saranno pertanto da scegliere tra le seguenti:

SPECIE	FAMIGLIA
<i>Alopecurus pratensis</i>	Graminacee
<i>Agrostis stolonifera</i>	Graminacee
<i>Avena sativa</i>	Graminacee
<i>Poa trivialis</i>	Graminacee
<i>Lolium multiflorum</i>	Graminacee
<i>Festuca pratensis</i>	Graminacee
<i>Cynosurus cristatus</i>	Graminacee
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Graminacee
<i>Holcus lanatus</i>	Graminacee
<i>Trifolium dubium</i>	Leguminose
<i>Trifolium hybridum</i>	Leguminose
<i>Trifolium pratense</i>	Leguminose

Il prato umido verrà realizzato su una superficie complessiva pari a circa **4.570 m²**.

L'intervento di inerbimento dovrà essere preferibilmente eseguito in due passaggi: nel primo intervento la dose orientativa di seme dovrà aggirarsi intorno ai 30 g/mq (300 kg/ha); nel secondo intervento, che avrà lo scopo anche di recuperare le eventuali fallanze nell'attecchimento verificatesi nel primo intervento, la dose orientativa di seme dovrà essere di circa 10 g/mq.

Complessivamente saranno dunque necessari circa **183 kg di semente**.

13.5. GRADONE A QUOTA 196 M S.L.M.

13.5.1. PEDATA

La pedata del gradone posto alla quota di 196 m s.l.m. si estenderà su circa **3.590 m²** (contro i precedenti 4.150 m²) e non sarà oggetto di interventi particolari al fine di consentire il libero passaggio ed accesso alle diverse aree nei periodi di media e massima soggiacenza della falda.

Tale settore si colloca al livello di minima soggiacenza della falda, e potrà quindi essere interessato dalla presenza di acqua in alcuni periodi dell'anno.

13.5.2. ALZATA

L'alzata del gradone posto alla quota di 196 m s.l.m., costituita dalla scarpata digradante in acqua, avrà un'inclinazione pari a circa 26° sessagesimali e sarà sommersa dalle acque di falda in alcuni periodi dell'anno.

Due settori saranno oggetto di interventi di recupero ambientale finalizzati alla creazione della vegetazione tipica delle aree umide, come di seguito descritto.

13.5.2.1 Aree umide poste nel bacino meridionale

In corrispondenza del settore nord-occidentale e meridionale del bacino ubicato a Sud saranno realizzate due aree umide che riprendono quanto già autorizzato.

Area umida ubicata a Nord-Ovest

L'area umida ubicata a Nord-Ovest comprenderà gli interventi di seguito descritti.

Da 196,00 a 193,00 m s.l.m.

Dalla quota della minima soggiacenza della falda (196,00 m s.l.m.) e fino ad una quota di 193,00 m s.l.m. prevarranno formazioni appartenenti all'associazione di specie di canneto corrispondente fitosociologicamente all'Alleanza Phragmition; si tratta di associazioni con suolo umido anche nella stagione calda; essa include i popolamenti delle zone dove le oscillazioni dell'acqua sono meno marcate e l'acqua è generalmente presente.

La vegetazione tipica è costituita dalle elofite, piante con rizomi e radici ancorati sul fondo, ma con apparato vegetativo e riproduttivo prevalentemente emerso. Le specie indicatrici sono: tifa (*Typha latifolia* e *T. angustifolia*), cannuccia palustre (*Phragmites australis*), iris giallo (*Iris pseudacorus*), mestolaccia (*Alisma plantago-aquatica*) e giunco da corda (*Schoenoplectus lacustris*).

L'impianto in questa fascia dovrà tenere in considerazione le caratteristiche tipiche di ciascuna specie quali ad esempio:

- la tifa ha il suo optimum di radicazione in acque con profondità pari a 50 cm dalla quota media della falda ma è in grado di crescere in acque profonde fino a 2 metri. Ha elevata velocità di propagazione grazie ai suoi polloni striscianti e si diffonde anche attraverso i semi;
- la fragmite ha spiccate attitudini di protezione e stabilizzazione spondale poiché i rizomi si attaccano al fondo con un intricato intreccio di radici. Cresce in acque profonde fino a 1,5 m; il metodo migliore d'impianto, veloce ed economico, è quello per trapianto di culmi in un periodo ristretto di alcune settimane a fine primavera;
- il giunco da corde o scirpo lacustre ha anch'esso spiccate attitudini a stabilizzare le sponde; il suo limite ecologico arriva fino a 4 m di profondità; questa specie, inoltre, oltre a crescere per tutto l'anno anche in inverno, ha la particolare capacità di arricchire con ossigeno le acque e di utilizzare sostanze organiche e sali minerali in esse presenti; tramite tale processo è in grado di bilanciare gli eventuali eccessi derivanti dall'elevata produzione di biomassa tipica delle altre due specie sopra indicate.

In particolare si ricorda che, al fine di ottenere i migliori risultati di attecchimento non occorre inserire un numero eccessivo di specie; piuttosto occorre cercare di inserire le specie che risultano più carenti nell'ambiente circostante e che potrebbero quindi costituire elemento limitante nella naturale evoluzione del popolamento. Le specie da mettere a dimora saranno le seguenti:

SPECIE	PROPAGAZIONE
<i>Typha latifolia</i>	rizomi
<i>Typha angustifolia</i>	rizomi
<i>Phragmites australis</i>	rizomi
<i>Iris pseudacorus</i>	rizomi
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	rizomi
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	rizomi
<i>Juncus effusus</i>	rizomi

Tecniche principali d'impianto:

Messa a dimora di rizomi: tecnica utilizzata solo per le specie rizomatose; i rizomi con pane di terra devono essere, di preferenza, raccolti alla fine del periodo di quiescenza (tardo inverno) e piantati subito (se ciò non fosse possibile occorre mantenerli umidi). I rizomi possono essere messi a dimora sotto alcuni centimetri d'acqua oppure posti in ceste metalliche e deposti sul fondo a maggiori profondità.

Messa a dimora di piantine coltivate: il reperimento di piantine in contenitore presso vivai specializzati può essere interessante quando le specie sono di difficile reperimento in natura o presentano difficoltà di riproduzione e sono quindi di più facile reperimento in vivai specializzati.

Semina: tecnica valida per tutte le erbacee ma con risultati alquanto aleatori.

In generale, vista l'elevata competitività del canneto e la sua rapidità di sviluppo si consiglia una densità d'impianto iniziale limitata. È buona regola, infatti, che la vegetazione acquatica non occupi tutto il perimetro delle rive ma circa un quarto dello specchio d'acqua.

L'impianto, pertanto, potrà avere una densità percentuale del 25% e le piantine in contenitore o i rizomi potranno essere messi a dimora con densità di circa 4-5 elementi/m².

Quantificazione degli interventi:

COSTITUZIONE DI CANNETO		
	Un. di misura	totale
Superficie complessiva e d'intervento	m ²	550 – 140
Riporto di terreno di scotico	m ³	275
Rizomi e piante coltivate	n°	630

Da 193,00 a 192,00 m s.l.m.

Dalla quota di 193,00 m s.l.m., e fino a -4 m rispetto alla quota di minima soggiacenza della falda verranno messe a dimora specie appartenenti all'**associazione a piante con foglie galleggianti**, corrispondenti fitosociologicamente alle Alleanze *Nymphaeion* e *Potamion*; tra le specie che le caratterizzano ci sono la ninfea bianca (*Nymphaea alba*), il nannufaro (*Nuphar luteum*), la brasca (*Potamogeton natans*, *Potamogeton lucens* e *P.nodosus*), il poligono acquatico (*Polygonum amphibium*). Le specie galleggianti dell'Alleanza *Nymphaeion* presentano come limite ecologico i 4 metri di profondità.

Da 192,00 a 189,00 m s.l.m.

Questa subunità è costituita dalle zone ad acque basse comprese tra le quote di -4 m e di -7 m dalla minima soggiacenza della falda.

In questo settore verranno messe a dimora specie appartenenti all'**associazione a piante completamente sommerse** corrispondenti fitosociologicamente all'Alleanza *Potamion*; tra le specie caratteristiche che verranno utilizzate per questo intervento ci sono alcune brasche (*Potamogeton perfoliatus* e *Potamogeton pusillus*), il ceratofillo (*Ceratophyllum demersum*) e l'erba ranina (*Callitriche stagnalis*). Alcune specie appartenenti all'Alleanza *Potamion* possono svilupparsi anche sino a 7 metri di profondità.

Le ultime due associazioni descritte saranno presenti lungo una limitata porzione delle scarpate sotto falda che, in seguito all'escavazione, si attesteranno ad una inclinazione di 26°. Tale fascia coincide con lo strato termico dell'**epilimnio**, in cui sono possibili i processi fotosintetici tipici delle macrofite sommerse che consentono l'instaurarsi di complesse catene alimentari.

Esse sono, infatti, in grado di produrre quantità di biomassa variabili tra 1 e 7 t/ha/anno.

Per la realizzazione dell'area a macrofite sommerse si procederà con le seguenti modalità:

- ❑ la realizzazione dell'area a macrofite sommerse sarà limitata ad alcuni nuclei che fungeranno da innesco;
- ❑ potranno essere messe a dimora le seguenti specie:

Nymphaea alba
Nuphar luteum
Potamogeton natans
Potamogeton lucens
Potamogeton nodosus
Potamogeton perfoliatus
Potamogeton pusillus
Polygonum amphibium
Ceratophyllum demersum
Callitriche stagnalis

- ❑ Tecniche d'impianto: dal momento che le macrofite sommerse sopra elencate risultano assenti nell'area in esame dovrà essere utilizzata la tecnica della piantagione mediante fastelli di canne di lunghezza pari a 0,40÷0,60 m; per la formazione del fastello dovranno essere utilizzate parti morte di culmi di canne. All'interno di ciascun fastello di canne saranno collocate le macrofite che dovranno sporgere per circa 2/3 della lunghezza. I fastelli saranno collocati con densità di 1 ogni 5 m sul fondale predisposto affondandoli con pietre e/o bloccandoli con picchetti. Il periodo migliore per l'esecuzione dei trapianti potrà coincidere con la fine del periodo di riposo vegetativo: mesi di febbraio e marzo.

In relazione alla difficoltà di reperire in loco il materiale vegetale, si consiglia di fare eseguire tale intervento da parte di una ditta specializzata.

Quantificazione degli interventi:

COSTITUZIONE DI AREE A MACROFITE SOMMERSE		
	Un. di misura	Totale
Superficie d'intervento	m ²	950
Fastelli di canne con macrofite	n°	38

Area umida ubicata a Sud

L'area umida ubicata a Sud comprenderà gli interventi di seguito descritti.

Da 196,00 a 193,00 m s.l.m.

Dalla quota della minima soggiacenza della falda (196,00 m s.l.m.) e fino ad una quota di 193,00 m s.l.m. prevarranno formazioni appartenenti all'associazione di specie di canneto corrispondente fitosociologicamente all'Alleanza Phragmition; si tratta di associazioni con suolo umido anche nella stagione calda; essa include i popolamenti delle zone dove le oscillazioni dell'acqua sono meno marcate e l'acqua è generalmente presente.

La vegetazione tipica è costituita dalle elofite, piante con rizomi e radici ancorati sul fondo, ma con apparato vegetativo e riproduttivo prevalentemente emerso. Le specie indicatrici sono: tifa (*Typha latifolia* e *T. angustifolia*), cannuccia palustre (*Phragmites australis*), iris giallo (*Iris pseudacorus*), mestolaccia (*Alisma plantago-aquatica*) e giunco da corda (*Schoenoplectus lacustris*).

In particolare si ricorda che, al fine di ottenere i migliori risultati di attecchimento non occorre inserire un numero eccessivo di specie; piuttosto occorre cercare di inserire le specie che risultano più carenti nell'ambiente circostante e che potrebbero quindi costituire elemento limitante nella naturale evoluzione del popolamento. Le specie da mettere a dimora saranno le seguenti:

SPECIE	PROPAGAZIONE
<i>Typha latifolia</i>	rizomi
<i>Typha angustifolia</i>	rizomi
<i>Phragmites australis</i>	rizomi
<i>Iris pseudacorus</i>	rizomi
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	rizomi
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	rizomi
<i>Juncus effusus</i>	rizomi

In generale, vista l'elevata competitività del canneto e la sua rapidità di sviluppo si consiglia una densità d'impianto iniziale limitata. È buona regola, infatti, che la vegetazione acquatica non occupi tutto il perimetro delle rive ma circa un quarto dello specchio d'acqua.

L'impianto, pertanto, potrà avere una densità percentuale del 25% e le piantine in contenitore o i rizomi potranno essere messi a dimora con densità di circa 4-5 elementi/m².

Quantificazione degli interventi:

COSTITUZIONE DI CANNETO		
	Un. di misura	totale
Superficie complessiva e d'intervento	m ²	830 – 210
Riporto di terreno di scotico	m ³	415
Rizomi e piante coltivate	n°	945

Da 193,00 a 192,00 m s.l.m.

Dalla quota di 193,00 m s.l.m., e fino a -4 m rispetto alla quota di minima soggiacenza della falda verranno messe a dimora specie appartenenti all'**associazione a piante con foglie galleggianti**, corrispondenti fitosociologicamente alle Alleanze *Nymphaeion* e *Potamion*; tra le specie che le caratterizzano ci sono la ninfea bianca (*Nymphaea alba*), il nannufaro (*Nuphar luteum*), la brasca (*Potamogeton natans*, *Potamogeton lucens* e *P.nodosus*), il poligono acquatico (*Polygonum amphibium*). Le specie galleggianti dell'Alleanza *Nymphaeion* presentano come limite ecologico i 4 metri di profondità.

Da 192,00 a 189,00 m s.l.m.

Questa subunità è costituita dalle zone ad acque basse comprese tra le quote di -4 m e di -7 m dalla minima soggiacenza della falda.

In questo settore verranno messe a dimora specie appartenenti all'**associazione a piante completamente sommerse** corrispondenti fitosociologicamente all'Alleanza *Potamion*; tra le specie caratteristiche che verranno utilizzate per questo intervento ci sono alcune brasche (*Potamogeton perfoliatus* e *Potamogeton pusillus*), il ceratofillo (*Ceratophyllum demersum*) e l'erba ranina (*Callitriche stagnalis*). Alcune specie appartenenti all'Alleanza *Potamion* possono svilupparsi anche sino a 7 metri di profondità.

Le ultime due associazioni descritte saranno presenti lungo una limitata porzione delle scarpate sotto falda che, in seguito all'escavazione, si attesteranno ad una inclinazione di 26°. Tale fascia coincide con lo strato termico dell'**epilimnio**, in cui sono possibili i processi fotosintetici tipici delle macrofite sommerse che consentono l'instaurarsi di complesse catene alimentari.

Esse sono, infatti, in grado di produrre quantità di biomassa variabili tra 1 e 7 t/ha/anno.

Per la realizzazione dell'area a macrofite sommerse si procederà con le seguenti modalità:

- ☐ la realizzazione dell'area a macrofite sommerse sarà limitata ad alcuni nuclei che fungeranno da innesco;
- ☐ potranno essere messe a dimora le seguenti specie:

Nymphaea alba
Nuphar luteum
Potamogeton natans
Potamogeton lucens
Potamogeton nodosus
Potamogeton perfoliatus
Potamogeton pusillus
Polygonum amphibium
Ceratophyllum demersum
Callitriche stagnalis

- Tecniche d'impianto: dal momento che le macrofite sommerse sopra elencate risultano assenti nell'area in esame dovrà essere utilizzata la tecnica della piantagione mediante fastelli di canne di lunghezza pari a 0,40÷0,60 m; per la formazione del fastello dovranno essere utilizzate parti morte di culmi di canne. All'interno di ciascun fastello di canne saranno collocate le macrofite che dovranno sporgere per circa 2/3 della lunghezza. I fastelli saranno collocati con densità di 1 ogni 5 m sul fondale predisposto affondandoli con pietre e/o bloccandoli con picchetti. Il periodo migliore per l'esecuzione dei trapianti potrà coincidere con la fine del periodo di riposo vegetativo: mesi di febbraio e marzo.

In relazione alla difficoltà di reperire in loco il materiale vegetale, si consiglia di fare eseguire tale intervento da parte di una ditta specializzata.

Quantificazione degli interventi:

COSTITUZIONE DI AREE A MACROFITE SOMMERSE		
	Un. di misura	Totale
Superficie d'intervento	m ²	2.230
Fastelli di canne con macrofite	n°	89

13.6. SETTO DI NUOVA REALIZZAZIONE

Al termine dei lavori di cava verranno realizzate due aree umide ad acque basse in corrispondenza del setto, oggetto di ribassamento con il presente progetto. Tali aree si estenderanno rispettivamente su circa **3.690 m²** e **3.290 m²** e saranno costituite da due scarpate aventi debole inclinazione, pari a circa 15° sessagesimali, che raccorderanno il gradone a quota 196 m s.l.m. con la quota del fondo scavo del setto, pari a 189,00 m s.l.m.

Le aree umide comprenderanno dunque le associazioni sopra descritte, costituite dal canneto (a quote comprese tra 196,00 e 193,00 m s.l.m.) e dalle piante con foglie galleggianti (tra 193,00 e 192,00 m s.l.m.). Una fascia della scarpata inclinata 15° tra le quote di 192,00 e 189,00 m s.l.m. sarà invece interessata dall'associazione a piante completamente sommerse.

Associazione di specie di canneto (196,00 - 193,00 m s.l.m.)

Anche in questo caso le piantine in contenitore o i rizomi potranno essere messi a dimora con densità di circa 4-5 elementi/m².

Quantificazione degli interventi:

COSTITUZIONE DI CANNETO				
	Un. di misura	Area umida Nord	Area umida Est	totale
Superficie complessiva e d'intervento	m ²	1.190 - 300	790 - 200	1.980 - 500
Riparto di terreno di scotico	m ³	600	400	1.000
Rizomi e piante coltivate	n°	1.350	900	2.250

Associazione a piante con foglie galleggianti (193,00 - 192,00 m s.l.m.)

Associazione a piante completamente sommerse (192,00 - 189,00 m s.l.m.)

Quantificazione degli interventi:

COSTITUZIONE DI AREE A MACROFITE SOMMERSE				
	Un. di misura	Area umida Nord	Area umida Est	Totale
Superficie d'intervento	m ²	2.500	2.500	5.000
Fastelli di canne con macrofite	n°	100	100	200

13.7. LE ACQUE PROFONDE

Al di sotto delle profondità fin qui descritte, e dunque al di sotto dei 6/7 m di profondità, si estenderanno le acque profonde, dove il carico organico dell'acqua causa un crescente intorbidimento che impedisce alla luce di filtrare.

Secondo quanto definito in limnologia (scienza che studia i laghi), i laghi con volumi d'acqua e profondità sufficienti si distinguono da stagni o altri specchi d'acqua per l'esistenza di una stratificazione termica nella stagione estiva. Tale stratificazione termica permette di distinguere la presenza di un dominio buio di acque fredde e profonde nel quale è estremamente ridotta la quantità di luce che arriva (zona afotica). Questo strato termico viene definito **ipolimnio** ed è caratterizzato da temperature basse anche in estate.

Al di sopra di tale strato sono individuati in sequenza altimetrica, altri due strati termici: il **metalimnio** e l'**epilimnio**.

Il metalimnio coincide, generalmente, con la fascia in cui la luce è notevolmente ridotta ed ormai insufficiente per sostenere i processi di fotosintesi (zona oligofotica).

L'epilimnio è l'insieme degli strati d'acqua più superficiali nei quali la temperatura assume i valori più elevati ed al cui interno la temperatura è pressoché costante. La profondità del suo limite inferiore varia notevolmente con la trasparenza (zona fotica) e raramente supera i 5÷7 m.

La percentuale di radiazione luminosa che raggiunge tale zona è tale da consentire l'instaurazione dei processi fotosintetici a carico delle macrofite sommerse.

La stratificazione sopra definita consente, inoltre, tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera (in situazione di omeotermia), il pieno rimescolamento delle acque lacustri migliorando quindi l'ossigenazione delle acque. (Bibl. G.Forneris e G.C.Perosino – Torino, 1995)

In questi ambienti non è possibile prevedere alcun intervento di recupero ambientale e rinaturalizzazione.

13.8. RAFFRONTO CON IL PROGETTO AUTORIZZATO

Si riporta di seguito una tabella di sintesi con il raffronto dei dati del progetto autorizzato con la presente variante:

Unità ambientali	Progetto autorizzato			Presente progetto di modifica		
	Superficie	Alberi	Arbusti	Superficie	Alberi	Arbusti
Aree pianeggianti alla quota del piano campagna	36.940 m ² (20.100 m ²)*	1.302	2.418	36.940 m ² (20.100 m ²)*	1.302	2.418
Scarpate sopra falda	39.180 m ² (15.710 m ²)*	308	572	39.180 m ² (15.710 m ²)*	308	572
Gradone 199 m s.l.m. - Pedata	13.230 m ² (3.530 m ²)*	/	/	10.790 m ² (1.090 m ²)*	/	/
Gradone 199 m s.l.m. - Alzata	6.400 m ² (5.380 m ²)*	292	438	5.590 m ² (4.570 m ²)*	208	312
Gradone 196 m s.l.m. - Pedata	4.150 m ²	/	/	3.590 m ²	/	/
Aree umide	8.400 m ²	/	/	11.540 m ²	/	/

* superfici effettive di recupero al netto delle aree già oggetto di recupero ambientale.

Dal raffronto emergono i seguenti aspetti:

- non ci sono variazioni per quanto riguarda le aree pianeggianti alla quota del piano campagna e le scarpate sopra falda, che sono le unità ambientali più estese;
- diminuiscono le superfici occupate dai gradoni a 199 e 196 m s.l.m. a causa dell'intervento di ribassamento del setto;
- aumenta la superficie destinata alle aree umide ad acque basse anche grazie alla scelta progettuale di prevedere la realizzazione di una scarpata a debole inclinazione (15° sessagesimali) quale raccordo tra il nuovo setto e le superfici adiacenti.

13.9. PRESCRIZIONI TECNICHE

Inerbimenti

La preparazione del letto di semina sarà attuata con le normali operazioni agrarie (aratura, fresatura o discatura).

L'inerbimento dovrà essere eseguito preferibilmente nel periodo umido primaverile o autunnale per favorire il rapido attecchimento dei vegetali ed ottenere quindi, in breve tempo, la copertura necessaria per la protezione del suolo; si consiglia di operare in tempi differenziati, provvedendo ad effettuare la semina autunnale delle graminacee, da effettuarsi a file con normali seminatrici meccaniche (es. cultipacker), e la semina primaverile, a spaglio, delle leguminose; con tale modalità, sarà possibile conseguire buone produttività sin dalla primavera successiva alla semina delle graminacee. E' inoltre consigliabile non seminare nei mesi di massima piovosità (maggio e ottobre, per la zona d'intervento) periodi in cui l'azione erosiva delle piogge potrebbe asportare in quantità il seme utilizzato non ancora attecchito.

Si prevede l'impiego di due differenti miscugli a seconda della distanza dall'acqua.

Miscuglio per le aree distanti dall'acqua

La scelta delle specie è avvenuta prediligendo quelle con ridotte esigenze in nutrizione minerale in grado di fornire una copertura adeguata alla zona di intervento ed aventi quindi caratteri di rusticità e discreta rapidità di insediamento. Nella tabella sottostante viene descritto un miscuglio indicativo, composto da 14 specie ad elevato grado di rusticità, tendenzialmente indifferenti al substrato e adatte a terreni non ripidi (Bibl. Schiechl H.M., "Bioingegneria forestale" - Provincia Autonoma di Trento, "Tecniche naturalistiche nella sistemazione del territorio").

SPECIE	FAMIGLIA	% IN PESO
<i>Arrhenaterum elatius</i>	Graminacee	18%
<i>Festuca pratensis</i>	Graminacee	14%
<i>Lolium perenne</i>	Graminacee	10%
<i>Dactylis glomerata</i>	Graminacee	10%
<i>Trifolium hybridum</i>	Leguminose	10%
<i>Festuca arundinacea</i>	Graminacee	8%
<i>Trifolium pratense</i>	Leguminose	8%
<i>Poa pratensis</i>	Graminacee	6%
<i>Lotus corniculatus</i>	Leguminose	5%
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Leguminose	4%
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fagacee	3%
<i>Achillea millefolium</i>	Asteracee	2%
<i>Sanguisorba minor</i>	Rosacee	1%

<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginacee	1%
----------------------------	---------------	----

Miscuglio per il prato umido

Le specie da impiegare per la costituzione delle aree a prato umido saranno da scegliere tra le seguenti:

SPECIE	FAMIGLIA
<i>Alopecurus pratensis</i>	Graminacee
<i>Agrostis stolonifera</i>	Graminacee
<i>Avena sativa</i>	Graminacee
<i>Poa trivialis</i>	Graminacee
<i>Lolium multiflorum</i>	Graminacee
<i>Festuca pratensis</i>	Graminacee
<i>Cynosurus cristatus</i>	Graminacee
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Graminacee
<i>Holcus lanatus</i>	Graminacee
<i>Trifolium dubium</i>	Leguminose
<i>Trifolium hybridum</i>	Leguminose
<i>Trifolium pratense</i>	Leguminose

La dose orientativa di seme, viste le condizioni in cui si opera, dovrà aggirarsi in entrambi i casi attorno ai 400 kg/ha (40 g/m²).

Messa a dimora delle piantine

Le piantine utilizzate avranno un'altezza fuori terra di circa 80-120 cm e verranno messi a dimora esemplari in pane di terra che hanno maggiori possibilità di superare i problemi di attecchimento; la dimensione delle buche sarà proporzionale alla dimensione del pane di terra in cui le piantine verranno fornite.

Per una migliore riuscita del recupero è preferibile l'utilizzo di piantine di provenienza locale o provenienti da zone con caratteristiche stazionali simili, che presentano già un idoneo adattamento alla situazione presente nel sito di intervento.

L'impianto dovrà consentire all'apparato radicale di mantenere il suo originale approfondimento, per evitare di ricoprire il colletto o di sistemare le piantine troppo superficialmente, con pericoli di scalzamento.

L'impianto dovrà essere eseguito durante il riposo vegetativo in un periodo compreso tra la fine dell'autunno e l'inizio della primavera.



Per quanto riguarda il sesto d'impianto valgono le indicazioni già descritte in precedenza.

Per limitare la presenza di erbe infestanti ed il successivo onere delle ripuliture seguenti all'impianto può risultare opportuno utilizzare delle tavolette pacciamanti biodegradabili (in fibra di cellulosa) individuali da inserire dopo l'impianto. Infine per evitare i danni alle piantine derivanti dalla fauna sarà opportuno prevedere la messa in opera di protezioni individuali in materiale plastico tipo shelter.

Alberi ed arbusti vengono generalmente forniti in pane di terra e la dimensione delle buche sarà dunque proporzionata al pane di terra.

13.10. PROGRAMMA DEI LAVORI DI RECUPERO AMBIENTALE

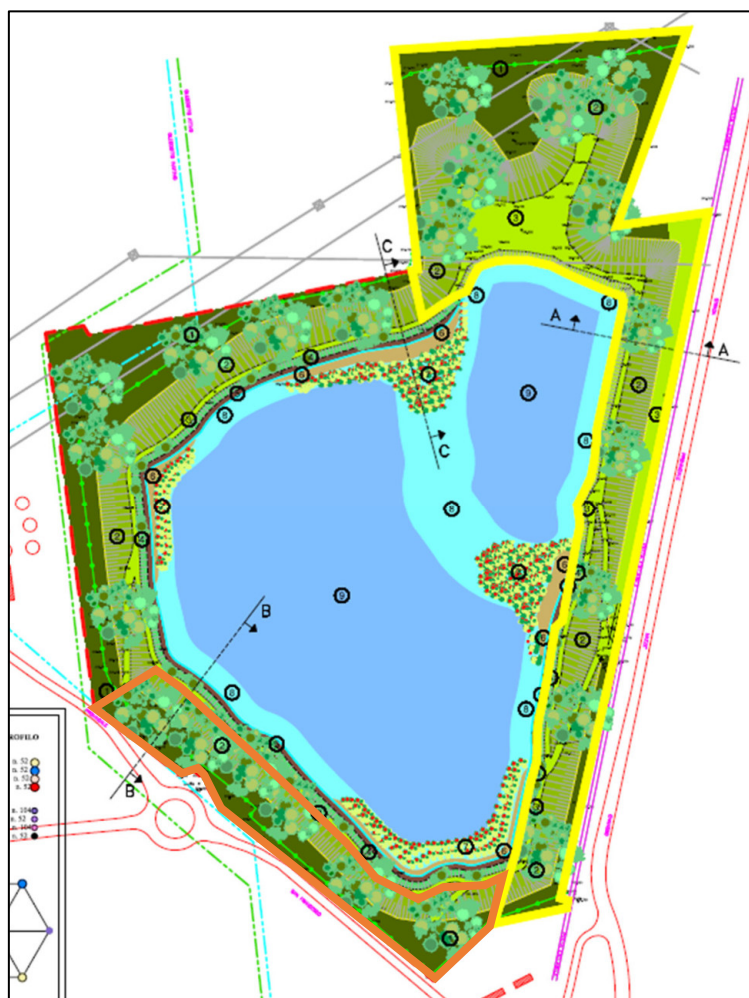
I lavori di recupero ambientale saranno realizzati, laddove possibile, contemporaneamente al procedere delle attività estrattive, secondo una successione temporale definita qui di seguito.

Il progetto di recupero ambientale avrà termine entro i 5 anni di autorizzazione richiesta.

Il cronoprogramma dei lavori sarà il seguente:

Entro la fine del 2° anno

Saranno recuperate tutte le aree poste alla quota del piano campagna e le scarpate sopra falda del settore Sud-Ovest (evidenziate in colore arancione; in giallo le aree già oggetto di recupero):



Entro la fine del 5° anno

Saranno recuperate tutte le restanti aree (evidenziate in colore arancione; in giallo le aree già oggetto di recupero):





13.11. COSTI DEL RECUPERO AMBIENTALE

In relazione alle modifiche apportate al progetto di recupero ambientale ed allo scopo di ridefinire la cauzione fideiussoria vengono illustrati nelle tabelle riportate al termine del paragrafo i costi del recupero ambientale.

Essi sono stati determinati ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale 5 aprile 2019, n. 17-8699 "Art. 33 della l.r. 17 novembre 2016 n. 23. Aggiornamento 2019 delle Linee Guida per gli interventi di recupero ambientale di siti di cava e miniera e relativi importi economici unitari, da utilizzare per il calcolo delle fidejussioni a carico del richiedente. Indirizzi regionali in merito alla durata e alle modifiche delle garanzie fidejussorie".

La Società Allara è in possesso della certificazione ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 (di seguito allegata) relativa all'Impresa e pertanto ha diritto alla riduzione dell'importo della garanzia finanziaria pari al 10%.

Il costo complessivo del recupero ambientale è stato calcolato in **€ 287.500,00**. Tale valore è stato determinato tenendo in considerazione tutte le opere di recupero a verde del sito ancora da realizzare. Il totale è stato infine posticipato al termine della durata dell'autorizzazione richiesta (5° anno).

Tab. 13.1 - Costi del recupero ambientale

Aree pianeggianti alla quota del piano campagna

Cod.	Intervento	Unità di misura	Quantitativo	Costo unitario	Costo totale
b.2.1	Formazione di prato con semina manuale comprese le lavorazioni del terreno e la concimazione	m ²	20.100	€ 1,08	€ 21.708,00
b.2.2	Fornitura e messa a dimora di specie arbustive di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio	numero	2.418	€ 5,88	€ 14.205,75
b.2.3	Fornitura e messa a dimora di specie arboree di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio	numero	1.302	€ 5,35	€ 6.965,70
b.2.11	Cure colturali e manutenzione dei lavori di rimboschimento e rinverdimento comprendenti rincalzi, ripuliture, sostituzioni di piante, irrigazione e sfalci delle aree recuperate, per tre anni successivi all'esecuzione dei lavori	m ² /anno	20.100	€ 0,68	€ 41.004,00
Totale					€ 83.883,45

Scarpate

Cod.	Intervento	Unità di misura	Quantitativo	Costo unitario	Costo totale
b.1.1	Accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale	m ³	4.710	€ 9,38	€ 44.179,80
b.2.1	Formazione di prato con semina manuale comprese le lavorazioni del terreno e la concimazione	m ²	15.710	€ 1,08	€ 16.966,80
b.2.2	Fornitura e messa a dimora di specie arbustive di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio	numero	572	€ 5,88	€ 3.360,50
b.2.3	Fornitura e messa a dimora di specie arboree di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio	numero	308	€ 5,35	€ 1.647,80
b.2.11	Cure colturali e manutenzione dei lavori di rimboschimento e rinverdimento comprendenti rincalzi, ripuliture, sostituzioni di piante, irrigazione e sfalci delle aree recuperate, per tre anni successivi all'esecuzione dei lavori	m ² /anno	15.710	€ 0,68	€ 32.048,40
Totale					€ 98.203,30

Gradone a quota 199 m s.l.m.

Cod.	Intervento	Unità di misura	Quantitativo	Costo unitario	Costo totale
b.1.1	Accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale	m ³	1.700	€ 9,38	€ 15.946,00
b.2.1	Formazione di prato con semina manuale comprese le lavorazioni del terreno e la concimazione	m ²	5.660	€ 1,08	€ 6.112,80
b.2.2	Fornitura e messa a dimora di specie arbustive di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio	numero	312	€ 5,88	€ 1.833,00
b.2.3	Fornitura e messa a dimora di specie arboree di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio	numero	208	€ 5,35	€ 1.112,80
b.2.11	Cure colturali e manutenzione dei lavori di rimboschimento e rinverdimento comprendenti rincalzi, ripuliture, sostituzioni di piante, irrigazione e sfalci delle aree recuperate, per tre anni successivi all'esecuzione dei lavori	m ² /anno	5.660	€ 0,68	€ 11.546,40
Totale					€ 36.551,00

Gradone a quota 196 m s.l.m.

Cod.	Intervento	Unità di misura	Quantitativo	Costo unitario	Costo totale
b.1.1	Accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale	m ³	690	€ 9,38	€ 6.472,20
b.2.5	Realizzazione di popolamenti vegetali tipici delle aree umide (quali i canneti), compresa la fornitura e la messa a dimora di rizomi o di piante coltivate di specie idonee alla costituzione di aree a cariceto - canneto	m ²	4.560	€ 3,89	€ 17.738,40
b.2.11	Cure colturali e manutenzione dei lavori di rimboschimento e rinverdimento comprendenti rincalzi, ripuliture, sostituzioni di piante, irrigazione e sfalci delle aree recuperate, per tre anni successivi all'esecuzione dei lavori	m ² /anno	4.560	€ 0,68	€ 9.302,40
Totale					€ 33.513,00

Setto di nuova realizzazione

Cod.	Intervento	Unità di misura	Quantitativo	Costo unitario	Costo totale
b.1.1	Accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale	m ³	1.000	€ 9,38	€ 9.380,00
b.2.5	Realizzazione di popolamenti vegetali tipici delle aree umide (quali i canneti), compresa la fornitura e la messa a dimora di rizomi o di piante coltivate di specie idonee alla costituzione di aree a cariceto - canneto	m ²	6.980	€ 3,89	€ 27.152,20
b.2.11	Cure colturali e manutenzione dei lavori di rimboschimento e rinverdimento comprendenti rincalzi, ripuliture, sostituzioni di piante, irrigazione e sfalci delle aree recuperate, per tre anni successivi all'esecuzione dei lavori	m ² /anno	6.980	€ 0,68	€ 14.239,20
				Totale	€ 50.771,40

Totale	€ 302.922,15
---------------	---------------------

Riduzione certificazione UNI EN ISO 14001	€ 30.292,22
Totale ridotto	€ 272.629,94

Posticipazione alla scadenza dell'autorizzazione (5° anno)	€ 282.444,61
Posticipazione di tre anni per il controllo del recupero	€ 287.528,62

Totale posticipato	€ 287.500,00
---------------------------	---------------------

13.12. INTERVENTI DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE E CURE COLTURALI

Per un periodo pari a tre anni successivi alla conclusione dei lavori, si prevede la messa in atto di tutte le cure colturali necessarie alla buona riuscita delle opere a verde. Tale periodo corrisponde a quello stabilito all'allegato I al Regolamento regionale n. 11/R laddove al punto 28 recita "al fine di ottenere un'ottimale riuscita degli interventi di recupero ambientale prescritti ai punti precedenti, devono essere eseguite tutte le cure colturali e le opere ausiliarie per 36 mesi dalla data di scadenza dell'autorizzazione o dalla realizzazione delle ultime opere di recupero ambientale qualora successive onde consentire all'Amministrazione la verifica dell'esito favorevole delle opere di rinverdimento e/o reimpianto."

Soprattutto nei primi tempi successivi agli inerbimenti sarà fondamentale, qualora si rendesse necessario, effettuare una o più irrigazioni di soccorso all'anno, allo scopo di garantire l'attecchimento e ridurre la possibilità di fallanze. Tali operazioni dovranno essere messe in atto soprattutto nel periodo più critico per i vegetali, che va dalla tarda primavera alla fine dell'estate, nel quale si verifica una situazione di deficit idrico di una certa importanza (in queste zone il deficit si verifica tra i mesi di luglio e settembre).

Infine, potrà rendersi necessario il risarcimento delle fallanze. A questo proposito si considererà una soglia accettabile di attecchimento pari all'85%, calcolata alla ripresa della seconda stagione vegetativa dopo l'impianto. Al di sotto di tale soglia dovrà essere effettuata la sostituzione delle piantine morte.

Per quanto riguarda gli inerbimenti si dovrà effettuare una risemina delle superfici inerbite qualora l'attecchimento non raggiungesse una soglia accettabile pari al 90% della copertura.

Nella tabella riportata di seguito (Tabella 13.1) si riporta il piano dettagliato per la manutenzione delle opere a verde da seguire nei primi anni in cui la situazione potrebbe portare al manifestarsi di problemi di attecchimento causati dall'andamento stagionale, dallo sviluppo di infestanti o semplicemente dalla non regolare esecuzione degli interventi stessi.

Tabella 13.1 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI RECUPERO AMBIENTALE (PRIMI TRE ANNI)

1° ANNO	INTERVENTO	FREQUENZA	PERIODO
MANTO ERBOSO (INERBIMENTO)	IRRIGAZIONE DI SOCCORSO	1 volta (se necessario 2 volte secondo l'andamento della stagione)	da luglio a settembre
	SFALCIO	3 volte	1 maggio 1 luglio 1 settembre
	RISEMINA (zone in cui le specie erbacee non hanno attecchito regolarmente)	1 volta (solo qualora l'attecchimento non raggiungesse una soglia accettabile pari al 100% della copertura)	tra la metà di marzo e la metà di maggio
IMPIANTI ARBOREO- ARBUSTIVI	IRRIGAZIONE DI SOCCORSO	1 volta (se necessario 2 volte secondo l'andamento della stagione)	da luglio a settembre
	DISERBO MANUALE (in prossimità delle piantine)	1 volta	tra aprile e luglio
	RISARCIMENTO FALLANZE	1 volta (solo qualora l'attecchimento non raggiungesse una soglia pari al 95% delle piantine messe a dimora)	da novembre a marzo esclusi i periodi più freddi

2° ANNO	INTERVENTO	FREQUENZA	PERIODO
MANTO ERBOSO (INERBIMENTO)	IRRIGAZIONE DI SOCCORSO	1 volta (se necessario 2 volte secondo l'andamento della stagione)	da luglio a settembre
	SFALCIO	3 volte	1 maggio 1 luglio 1 settembre
	RISEMINA (zone in cui le specie erbacee non hanno attecchito regolarmente)	1 volta (solo qualora l'attecchimento non raggiungesse una soglia accettabile pari al 95% della copertura)	tra la metà di marzo e la metà di maggio
IMPIANTI ARBOREO- ARBUSTIVI	IRRIGAZIONE DI SOCCORSO	1 volta (se necessario 2 volte secondo l'andamento della stagione)	da luglio a settembre
	DISERBO MANUALE (in prossimità delle piantine)	1 volta	tra aprile e luglio
	RISARCIMENTO FALLANZE	1 volta (solo qualora l'attecchimento non raggiungesse una soglia pari al 90% delle piantine messe a dimora)	da novembre a marzo esclusi i periodi più freddi

3° ANNO	INTERVENTO	FREQUENZA	PERIODO
MANTO ERBOSO (INERBIMENTO)	SFALCIO	2 volte	1 maggio 1 luglio
	RISEMINA (zone in cui le specie erbacee non hanno attecchito regolarmente)	1 volta (solo qualora l'attecchimento non raggiungesse una soglia accettabile pari al 90% della copertura)	tra la metà di marzo e la metà di maggio
IMPIANTI ARBOREO-ARBUSTIVI	DISERBO MANUALE (in prossimità delle piantine)	1 volta	tra aprile e luglio
	RISARCIMENTO FALLANZE	1 volta (solo qualora l'attecchimento non raggiungesse una soglia pari all'85% delle piantine messe a dimora)	da novembre a marzo esclusi i periodi più freddi

Si ricorda che:

- per la sostituzione delle fallanze è necessario utilizzare le medesime specie e tecniche previste dal progetto;
- per lo sfalcio dell'erba vanno utilizzati mezzi idonei in funzione della giacitura e dell'estensione delle superfici di intervento;
- le irrigazioni di soccorso, importanti in particolare nei primi due anni, sono da eseguirsi in funzione dell'andamento stagionale e da realizzarsi con l'utilizzo di autobotti.