

Località:

REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI ASTI  
**COMUNE di CASTAGNOLE delle  
LANZE**

Progetto:

**COLTIVAZIONE DELLA CAVA DI  
SABBIA E GHIAIA "CASONE 2"**

Oggetto:

**Elaborato 3-URB  
RELAZIONE GEOLOGICA RELATIVA  
ALLA VARIANTE AL P.R.G.C.**

Data:

marzo 2019

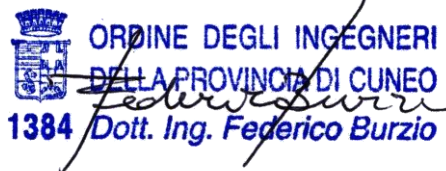
Proponente:

**RUELLA GIUSEPPE ESCAVAZIONI**  
con sede in Fubine (AL), via San Giovanni Bosco n. 18  
partita IVA n. 00537520066



Progettista:

Ing. Federico Burzio



Progettista:

Dott. Geol. Claudio Riccabone  
Erredb studio - geologi associati



Via Artuffi, 47 - 12040 Ceresole d'Alba  
Tel. e fax. 0172 574612 - Cell. 328 6016363  
e-mail: f.burzio@libero.it - P.E.C. : federico.burzio@ingpec.eu  
C.F. BRZFRC76T04BIII2 - p.iva 02987120041

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. UBICAZIONE GEOGRAFICA E VINCOLI PRESENTI .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ASSETTO GEOLOGICO .....</b>	<b>6</b>
3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO GENERALE.....	6
3.2 ASSETTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO.....	7
<b>4. ANALISI DEI RAPPORTI CON IL RETICOLATO IDROGRAFICO PRINCIPALE.....</b>	<b>9</b>
4.1 L'EVOLUZIONE STORICA DELL'ALVEO DEL TANARO .....	9
4.2 CARATTERISTICHE DELL'ALVEO E TENDENZE EVOLUTIVE LOCALI .....	11
<b>5. COMPATIBILITA' CON IL QUADRO DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA .....</b>	<b>13</b>
<b>6. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO DI DETTAGLIO.....</b>	<b>15</b>
<b>7. ASSETTO IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>17</b>
7.1 INQUADRAMENTO GENERALE .....	17
7.2 ASSETTO IDROGEOLOGICO DI DETTAGLIO .....	17
<b>8. DEFINIZIONE DEL MODELLO GEOTECNICO .....</b>	<b>20</b>
<b>9. PRESCRIZIONI TECNICHE.....</b>	<b>21</b>

**Allegato 1:** Indagini Geognostiche – Report dei Sondaggi

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 1
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

## 1. PREMESSA

La presente relazione costituisce il documento finale dell'indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica, condotta su un'area ubicata in sponda sinistra idrografica del Fiume Tanaro, in Comune di Castagnole delle Lanze (AT), oggetto di richiesta di concessione per un'attività di estrazione inerti, da parte della Ditta **Ruella Giuseppe Escavazioni** con sede in Via San Giovanni Bosco 18 a Fubine Monferrato (AL).

Il presente documento fa parte della documentazione relativa al progetto di Variante Semplificata n.1 del P.R.G.C. vigente, che viene redatto in ottemperanza alla L.R. 23 del 17/11/2016, relativa alla disciplina delle attività estrattive.

La nuova normativa impone infatti, nel caso di nuove autorizzazioni e concessioni di attività estrattive, nonché di rinnovi e di ampliamenti di attività estrattive in corso, qualora sussista una non conformità del progetto di coltivazione rispetto alle previsioni dello strumento urbanistico vigente, le autorizzazioni richieste vengano rilasciate con contestuale Variante al P.R.G.C., ai sensi dell'art.8 della citata legge, in accordo con il Comune.

Questa indagine geologica fa quindi parte della documentazione di cui alla Variante Semplificata riferita al progetto di rinnovo dell'attività estrattiva (cava di sabbia e ghiaia "Cava Casone"), che si inserisce nel quadro sopra richiamato ed è redatta ai sensi del comma 4 dell'articolo 17 bis della legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo), così come previsto dall'art. 8 c. 4 della L.R. 23/2016.

L'indagine, i cui risultati sono illustrati nel presente documento e nella cartografia allegata, ha analizzato in particolare i seguenti aspetti:

- l'assetto geologico-geomorfologico di dettaglio;
- l'analisi dei rapporti fra attività estrattiva e regime fluviale;
- la situazione litostratigrafica del giacimento;
- la valutazione della soggiacenza della falda e la ricostruzione della superficie piezometrica nell'area;
- la caratterizzazione geologico-tecnica dei terreni;
- la valutazione della compatibilità dell'intervento con il quadro della pericolosità geomorfologica ed idraulica, definita dalla documentazione geologica del vigente P.R.G.C..

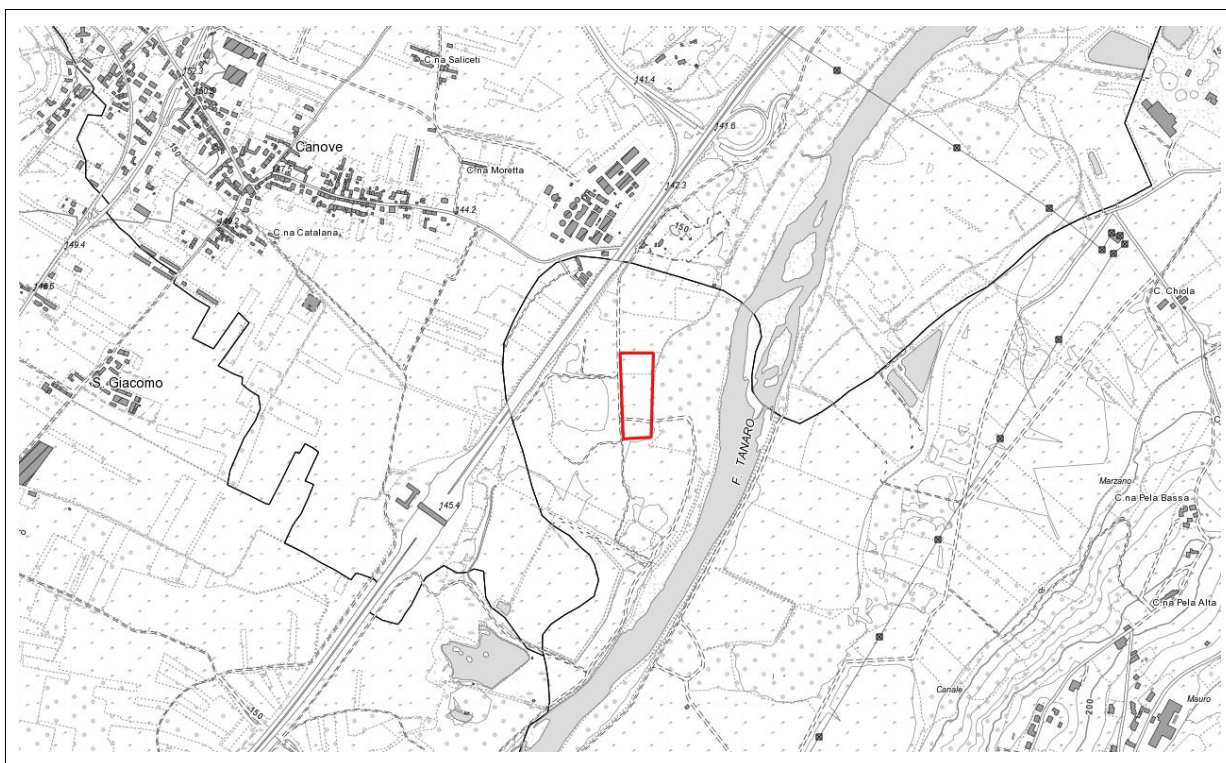
Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 2
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

## 2. UBICAZIONE GEOGRAFICA E VINCOLI PRESENTI

L'area in esame (vedi Fig. 1 e Fig. 2 per la corografia generale) appartiene al ripiano di origine alluvionale, costituente la sponda sinistra idrografica del Fiume Tanaro, in Comune di Castagnole Lanze (AT), in prossimità del confine a Ovest con il comune di Govone (CN).

L'area oggetto di nuova attività estrattiva presenta una superficie complessiva pari a ~ 18.000 m<sup>2</sup>. Le aree effettive di scavo sono ovviamente leggermente inferiori. Nella citata Fig. 1 è riportata l'ubicazione dell'area in esame con riferimento alla Cartografia Tecnica Regionale BDTre. In Fig. 2, è invece riportata la delimitazione dell'area con riferimento alle riprese aeree (Fonte Google Earth).



**Figura 1:** Corografia dell'area, scala 1:10.000 - Base BDTre della Regione Piemonte.

L'area risulta interna alla fascia di 150 m dalla sponda del Tanaro, come definita ai sensi della L. 431/1985 e D.Lgs. 42/2004; inoltre risulta compresa all'interno della Fascia Fluviale B del Fiume Tanaro definita dal Piano Stralcio Fasce Fluviali (adottato con Deliberazione n. 26/97 del 11/12/1997 ed approvato con D.P.C.M. in data 24/7/1998) e recepite nel P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Po).

Inoltre, con riferimento al recente Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) "Direttiva Alluvioni – aggiornamento 2015" (di cui un estratto alle Fig. 3 e 4), l'area in esame risulta caratterizzata da una Probabilità di alluvioni medie ed elevate e risulta soggetta ad un Rischio medio (R2) e moderato (R1).

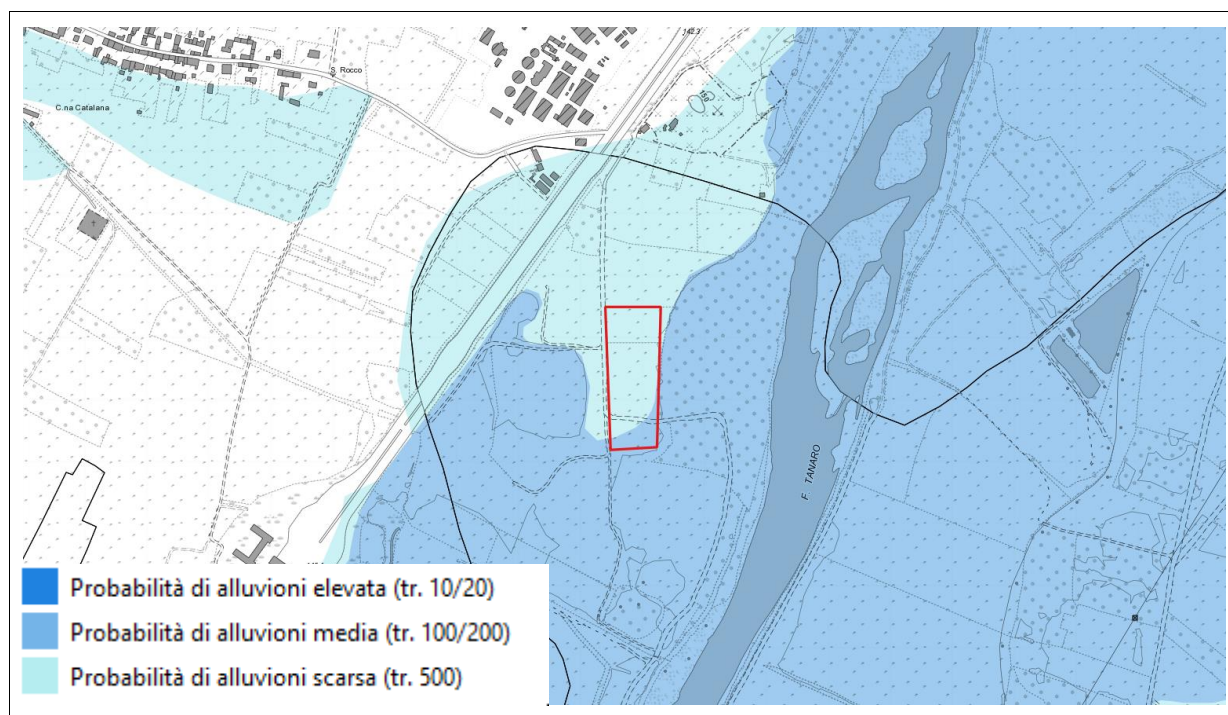
Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 3
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.





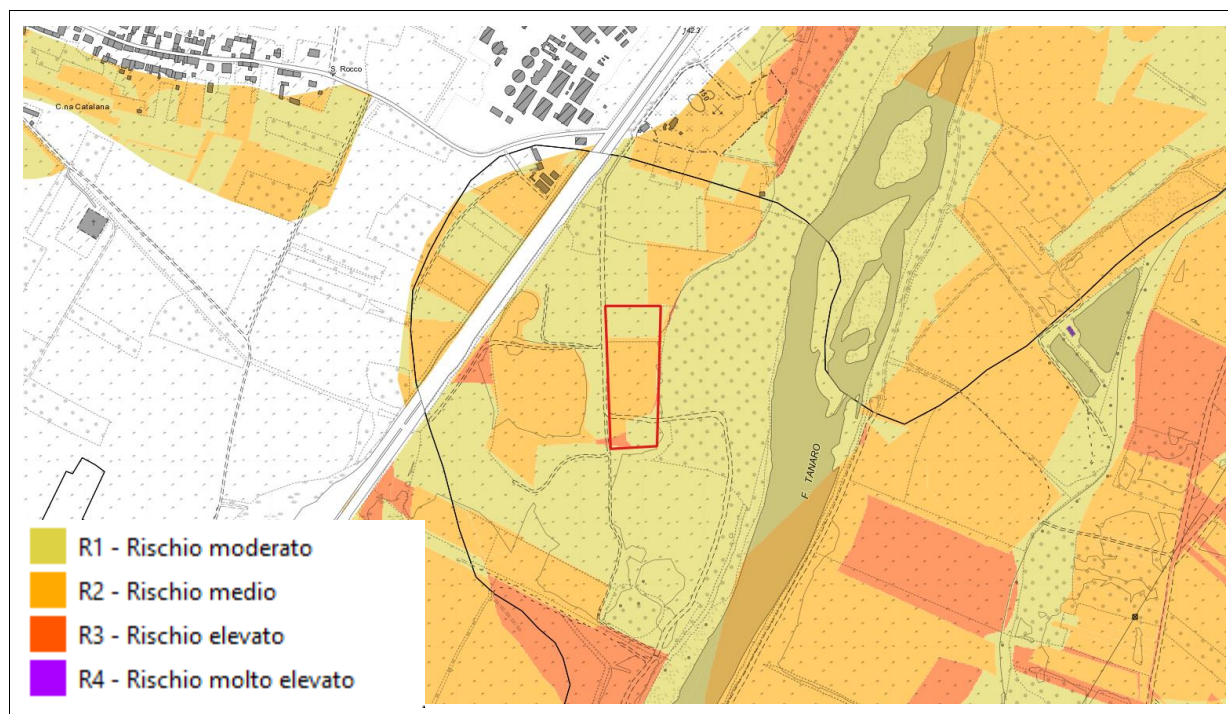
**Figura 2:** ripresa aerea dell'area in esame (Fonte Google Earth)



**Figura 3:** Stralcio del Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) - Pericolosità

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 4
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.



**Figura 4:** Stralcio del Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) - Rischio

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 5
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

### 3. ASSETTO GEOLOGICO

#### 3.1 Inquadramento geologico-geomorfologico generale

Da un punto di vista geologico generale, lungo il fondovalle del Fiume Tanaro possono essere distinti un substrato terziario, costituito da rocce sedimentarie di età miocenica ed una copertura quaternaria, costituita da depositi alluvionali. I depositi marini miocenici, oltre a costituire i versanti della vallata del Tanaro, affiorano localmente anche in lunghi tratti dell'alveo del Tanaro, a causa delle recenti fasi erosive del corso d'acqua. Nei dintorni dell'area esaminata, tali depositi sono costituiti in affioramento dalla Formazione delle Marne di Sant'Agata Fossili.

La Formazione delle Marne di Sant'Agata Fossili (denominata M<sup>4</sup> nel Foglio 69, "ASTI", della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 di cui in Fig. 5 se ne riporta uno stralcio), di età tortoniana (Miocene) rappresenta una successione sedimentaria di ambiente marino relativamente poco profondo, costituita essenzialmente da *"marne più o meno sabbiose, di colore grigio-azzurro, con locali intercalazioni sabbioso-conglomeratiche"*.

Sul substrato appena descritto, si è deposto il materasso alluvionale quaternario, organizzato in superfici terrazzate separate da deboli scarpate, costituito da materiali ghiaioso-sabbiosi, omogenei a grande scala, mentre a piccola scala sono riscontrabili evidenti variazioni litologiche, a motivo della presenza di lenti od intercalazioni a granulometria fine, limose, limoso-sabbiose e limoso-argillose, caratteristiche di ambienti deposizionali fluviali.

Lo spessore dei depositi alluvionali grossolani può raggiungere, al massimo, la decina di metri.

I depositi grossolani che costituiscono il materasso alluvionale, sono uniformemente ricoperti da un intervallo superficiale a granulometria fine, limoso, talora debolmente sabbioso, il cui spessore è variabile, comunque compreso fra 0,80 ed 1,0 metri.

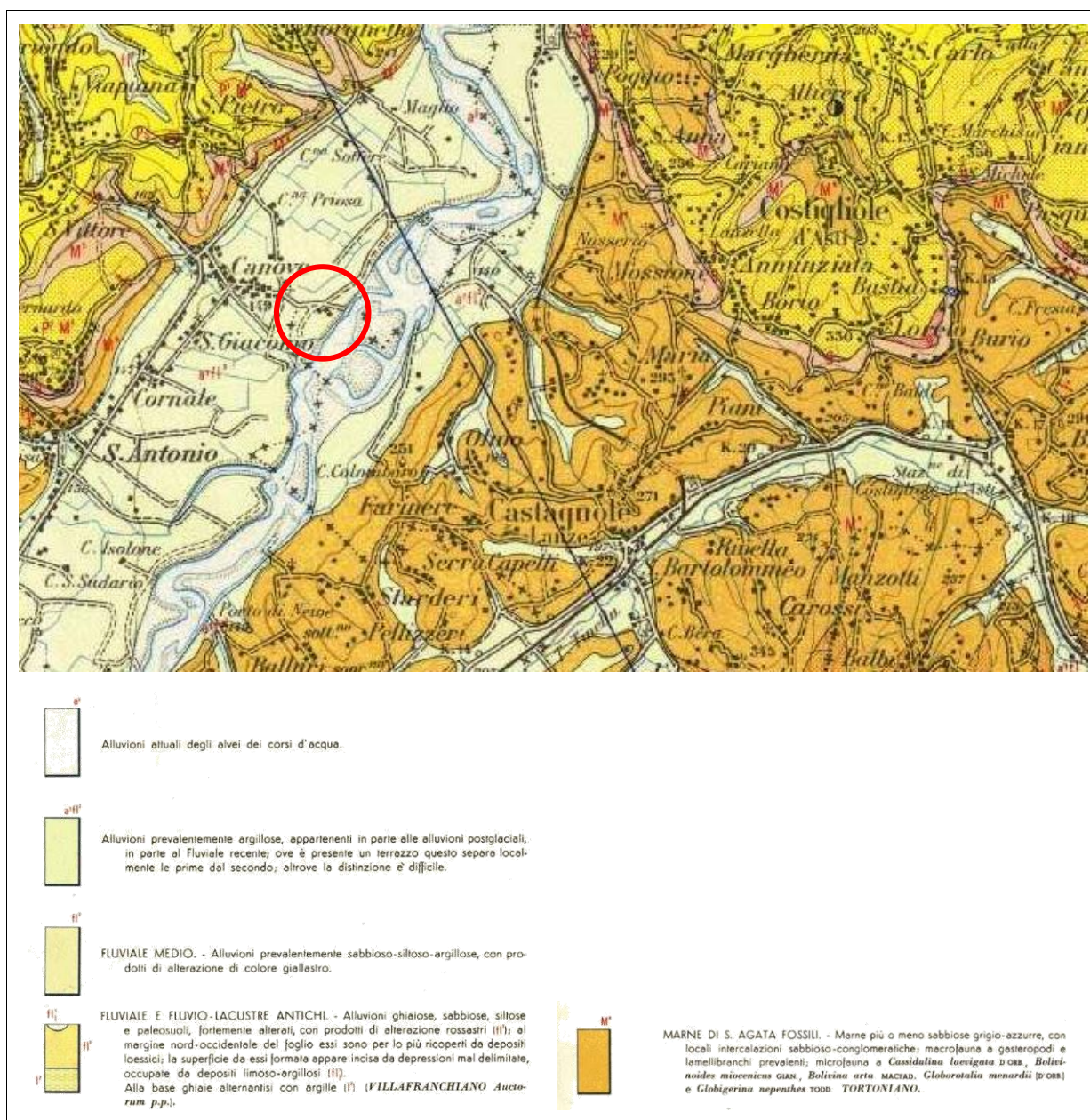
Dal punto di vista geomorfologico, va osservato che l'originario assetto a terrazzi, connesso ai fenomeni alluvionali fluviali, risulta pressoché interamente obliterato dall'attività agricola e dall'attività estrattiva attuale e pregressa.

L'esame delle varie coperture aerofotografiche esistenti sull'area, in particolare quella relativa all'evento alluvionale del 1994, ha permesso di tracciare, sulla Carta geomorfologica riportata in Fig. 6, gli elementi caratteristici dell'area, tutti riconducibili a fenomeni di dinamica fluviale.

In carta sono stati riportati i vari canali secondari, abbandonati dal corso d'acqua, gli argini ed i solchi di erosione facilmente riconoscibili dalle foto aeree, l'estensione dell'area coinvolta dall'esondazione, le direzioni delle correnti di esondazione, ricavate dal senso di coricamento della vegetazione, le forme ed i fenomeni di riattivazione di vecchi elementi riconducibili all'attività fluviale passata.

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 6
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19





**Figura 5: stralcio della carta geologica d'Italia – Foglio 69 - ASTI**

### 3.2 Assetto geologico-geomorfologico di dettaglio

L'area destinata alla nuova attività estrattiva risulta compresa in un lembo di pianura alluvionale la cui conformazione morfologica è legata essenzialmente alla dinamica del corso del Fiume Tanaro, che defluisce con andamento sostanzialmente rettilineo da SO a NE e che costituisce l'elemento morfologico predominante. Esso presenta andamento unicursale, meandriforme, a sezione indicativamente trapezia, inciso nei propri depositi e nei materiali del substrato terziario, con scarpate di altezza variabile tra i 3 e i 5 m circa. Tale scarpata costituisce anche il limite fisico che separa le alluvioni attuali del Fiume Tanaro (definite a<sup>1</sup> nel

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 7
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.



Foglio 69, ASTI, della C.G.I. alla scala 1:100.000), dalle alluvioni post-glaciali (definite a<sup>fl</sup><sup>3</sup> nel Foglio 69, ASTI, della C.G.I. alla scala 1:100.000), generalmente costituite da materiali a granulometria fine, limoso-argillosa, misti a ghiaie, ciottoli e sabbie.

L'area in esame risulta posta al limite esterno di un orlo di terrazzo, parzialmente oblitterato dall'attività agricola, che presenta un dislivello di circa 2,00 m e che è presumibilmente riconducibile ad un'antica ansa fluviale, abbandonata e completamente stabilizzata.

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 8
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

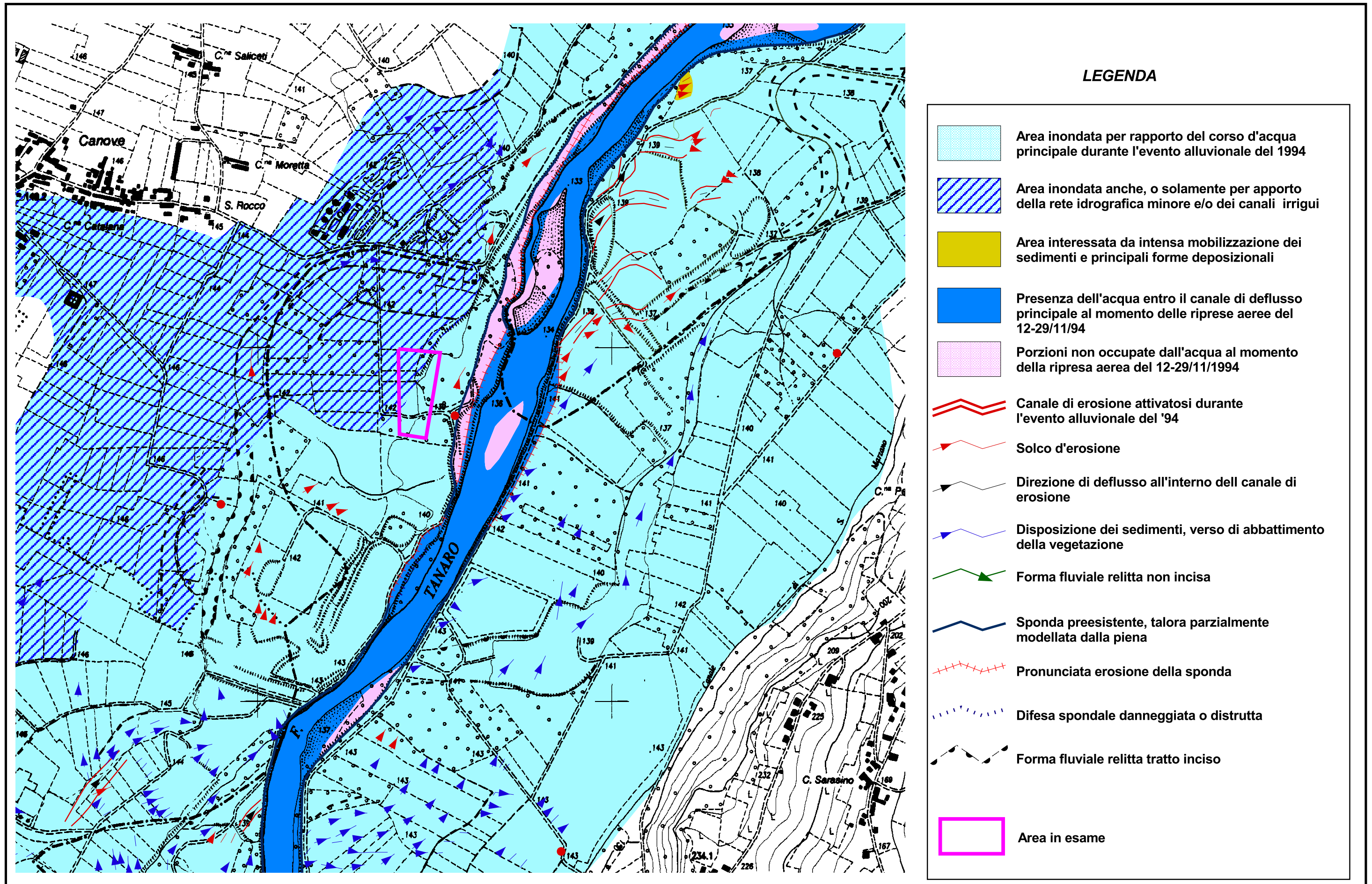


Figura 6: carta geomorfologica - Scala 1:10.000

## 4. ANALISI DEI RAPPORTI CON IL RETICOLATO IDROGRAFICO PRINCIPALE

### 4.1 L'evoluzione storica dell'alveo del Tanaro

Sulla base di materiali bibliografici e dall'esame di cartografie distribuite all'incirca nell'arco di un secolo, possono essere sinteticamente descritte le variazioni morfologiche connesse alla dinamica fluviale, in tale intervallo temporale, per il tratto del fiume Tanaro compreso all'incirca tra Alba ed Asti.

Nell'area in esame, il Fiume Tanaro risulta caratterizzato da un alveo-tipo unicursale, ad andamento debolmente meandriforme, con una tendenza alla progressiva diminuzione della sinuosità, come evidenziato anche dalla sovrapposizione dei vari tracciati del fiume, ricavati dalle Tavole IGM, dal volo aereo Ministero Ambiente 2006 e dalla cartografia tecnica regionale (BDTre), (cf. Fig. 7).

In generale, come riportato dalla Relazione Generale del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), l'alveo tipo unicursale, da sinuoso a meandriforme, caratterizza i tratti di bassa pianura degli affluenti principali del Fiume Po. Inoltre, un'evoluzione morfologica attuale meno significativa rispetto a quella pregressa, per alcuni corsi d'acqua, fra i quali il Tanaro, è connessa alla stabilizzazione dell'andamento planimetrico, imposto dalla progressiva artificializzazione dell'alveo.

Con riferimento invece all'abbassamento del fondo alveo, i dati riportati nella Relazione Generale del P.A.I., indicano come gran parte dei corsi d'acqua sia interessata da fenomeni medi e significativi di abbassamento: in sintesi risulta che l'erosione di fondo è la tendenza prevalente in atto lungo le aste del reticolo idrografico padano; tale carattere è particolarmente marcato su alcuni corsi d'acqua, fra i quali il Tanaro.

Sulla base di materiali bibliografici, possono essere sinteticamente descritte le variazioni morfologiche connesse alla dinamica fluviale, afferenti al periodo 1900-2000, per il tratto del fiume Tanaro compreso all'incirca tra Alba ed Asti.

A partire dal 1880 (prima edizione della cartografia IGM alla scala 1:25.000), l'alveo del Tanaro è caratterizzato da una discreta sinuosità e dalla presenza di numerosi canali secondari, separati fra loro da isole, larghe anche più di 200-300 m. La sinuosità sembra crescere nel tempo, come si osserva dal successivo aggiornamento della cartografia IGM del 1923, che mette anche in evidenza la crescita delle dimensioni delle isole e l'allargamento dei canali secondari.

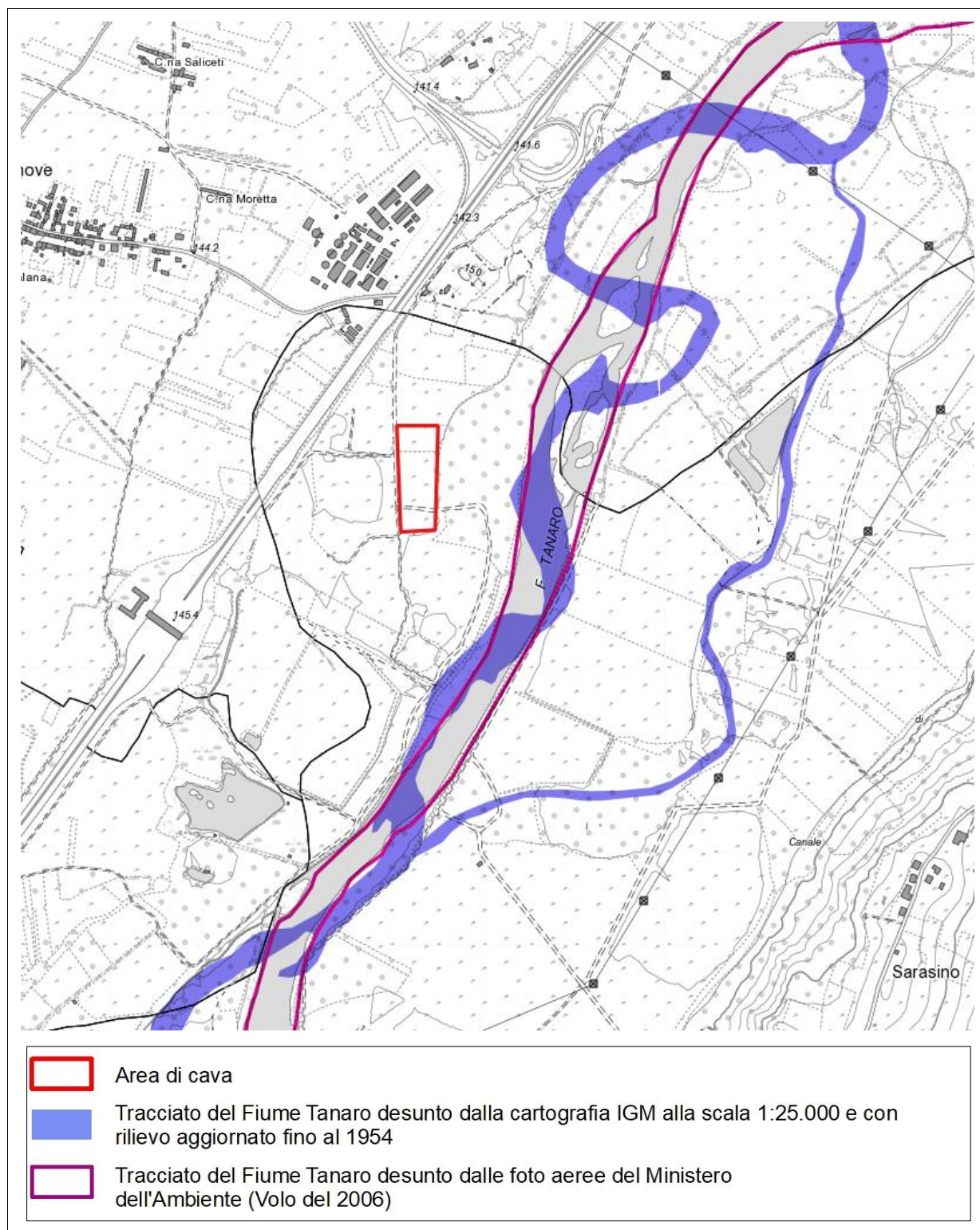
Il nuovo aggiornamento dell'IGM, basato su una ripresa aereofotografica del 1954, mostra un comportamento parzialmente meandriforme, con isole fluviali che sembrano ridurre le loro dimensioni; è anche evidente un graduale processo di abbandono dei rami secondari.

Il periodo immediatamente seguente vede l'espandersi delle attività di estrazione inerti lungo il corso d'acqua; contestualmente, si estendono le opere di difesa spondali. La situazione del corso d'acqua negli anni '80, desunta dall'osservazione delle foto aeree del volo Regione Piemonte del 1987, risulta caratterizzata dalla totale estinzione dei rami secondari: nel tratto

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 9
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19



compreso tra Alba ed Asti, il Tanaro presenta un unico canale attivo, che procede per tratti rettilinei, separati da anse spesso accentuate.



**Figura 7:** Sovrapposizione dei vari tracciati storici del fiume Tanaro.

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 10
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

In sintesi è possibile affermare che, dopo un periodo in cui il corso d'acqua tendeva progressivamente ad accrescere la sua lunghezza e quindi, la sinuosità (che, sulla base dei documenti esaminati, sembra raggiungere il suo massimo negli anni '50), si ha una brusca inversione di tendenza nel periodo successivo, con un progressivo accorciamento dell'alveo e conseguente riduzione della sinuosità, per arrivare, come si osserva tuttora, ad una notevole rettilinearizzazione dell'alveo. A tale evoluzione planimetrica si sono associati processi erosivi intensi, che hanno portato l'alveo ad approfondirsi incidendo, pressoché ovunque, il substrato marnoso terziario.

La contemporanea presenza di una fase di rettilinearizzazione dell'alveo e di un suo progressivo approfondirsi, fino ad incidere il substrato marnoso terziario, costituiscono la caratteristica evolutiva attuale del Fiume Tanaro fino ad Asti, testimoniando pertanto a favore di una sostanziale stabilità dell'attuale tracciato fluviale.

#### 4.2 Caratteristiche dell'alveo e tendenze evolutive locali

Nel presente paragrafo, viene descritto l'assetto geomorfologico di dettaglio, relativamente ai processi di dinamica fluviale, come risulta dall'analisi effettuata (in base al rilievo aerofotografico, alla consultazione dei dati bibliografici ed alle indagini in situ) e sintetizzata nelle già citate carte di Fig. 6 e 7. L'analisi ha preso in considerazione il tratto di fiume compreso tra i Comuni di Govone (CN) e di Castagnole Lanze (AT).

Nel tratto in esame, il fiume descrive un percorso sub-rettilineo a canale singolo, con un'unica isola fluviale posta all'incirca in corrispondenza dell'area in esame, accennando una debole ansa e percorre la valle mantenendosi in posizione all'incirca simmetrica rispetto ai versanti limitrofi.

La pendenza media si aggira sul 1.5-2 per mille. La sezione di deflusso, ampia all'incirca fra 60 e 80 m, presenta un profilo grossomodo trapezoidale, con sponde incise per un'altezza variabile, da 3 a 5 m nei depositi alluvionali circostanti; quasi ovunque, in questo tratto, il fondo dell'alveo è inoltre inciso direttamente sul substrato marnoso, che è osservabile in affioramento alla base delle scarpate delle sponde.

Nell'area, come già osservato, gli orli e le scarpate di terrazzo di origine alluvionale sono stati totalmente obliterati dall'attività antropica; sono ancora parzialmente osservabili (essenzialmente da foto aerea) alcune evidenze di forme fluviali relitte, scarsamente incise.

Nel corso dell'evento alluvionale del novembre '94, l'area è stata interessata dalle acque di esondazione del Fiume Tanaro, ma non è risultata interessata da fenomeni di erosione canalizzata o da fenomeni erosivi superficiali, che in questa zona hanno asportato la coltre di copertura fine, limoso-sabbiosa nelle porzioni maggiormente depresse del fondovalle.

Si fa comunque osservare che le forme fluviali riattivatesi durante la piena (che risultano tutte esterne alle aree di cava in progetto), come pure i fenomeni di erosione, superficiale e

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 11
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

canalizzata, non hanno prodotto effetti morfologici irreversibili, confermando la sostanziale tendenza alla stabilità del corso del Tanaro, in questo tratto.

Per quel che riguarda la tendenza evolutiva del corso d'acqua, quanto osservato a grande scala (cf. par. 4.1) è riscontrabile in dettaglio, lungo il tratto di fiume corrispondente all'area in studio.

Il confronto tra le varie cartografie disponibili lungo lo sviluppo dell'asse vallivo, permette di evidenziare fenomeni di taglio di meandro e di abbandono di canali secondari, che sono confermate dalle foto aeree consultate (volo 1976 e 1994), dove sono osservabili le tracce degli alvei abbandonati che caratterizzano l'area, testimoni di un processo evolutivo dominato dal progressivo attenuarsi della sinuosità. La nuova cartografia tecnica regionale (base BDTre), conferma questo andamento, fotografando una situazione da cui quella attuale non sembra essersi più discostata di molto (vedasi ancora la citata Fig. 7).

Quanto descritto finora, sulla base dell'evoluzione del tracciato fluviale, testimonia comunque a favore di un processo di sostanziale stabilizzazione del corso d'acqua, con progressiva rettilinearizzazione e sostanziale riduzione della sinuosità. Si è anche riscontrata una diminuzione, in termini di frequenza, dei fenomeni di esondazione, nel caso di piene ordinarie.

L'assetto del Fiume Tanaro, lungo il tratto Alba - Asti, risulta inoltre ulteriormente stabilizzato dalla realizzazione dei nuovi tratti arginati previsti dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali dell'Autorità di Bacino e dai nuovi rilevati realizzati per l'autostrada Asti-Cuneo.

Infine, si segnala come la presenza di numerose cavità, residuo di originarie attività di estrazione inerti, costituisce una possibilità di espansione per le piene del Tanaro, riducendone in parte l'energia e la conseguente attività erosiva.

Si precisa che il rinnovo dell'intervento estrattivo non presenta interazioni negative con le opere idrauliche di difesa e con il regime delle falde freatiche presenti. Inoltre, l'attività di cava non ha influenze negative sulla possibile dinamica delle acque del fiume, in quanto non porta a modificazioni indotte direttamente o indirettamente sulla morfologia dell'alveo attivo, come evidenziato anche nell'analisi geomorfologica: nella prevista area estrattiva e nei suoi immediati dintorni, sono infatti assenti elementi morfodinamici attivi (o riattivati in seguito agli ultimi eventi alluvionali significativi), connessi all'attività fluviale.

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 12
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

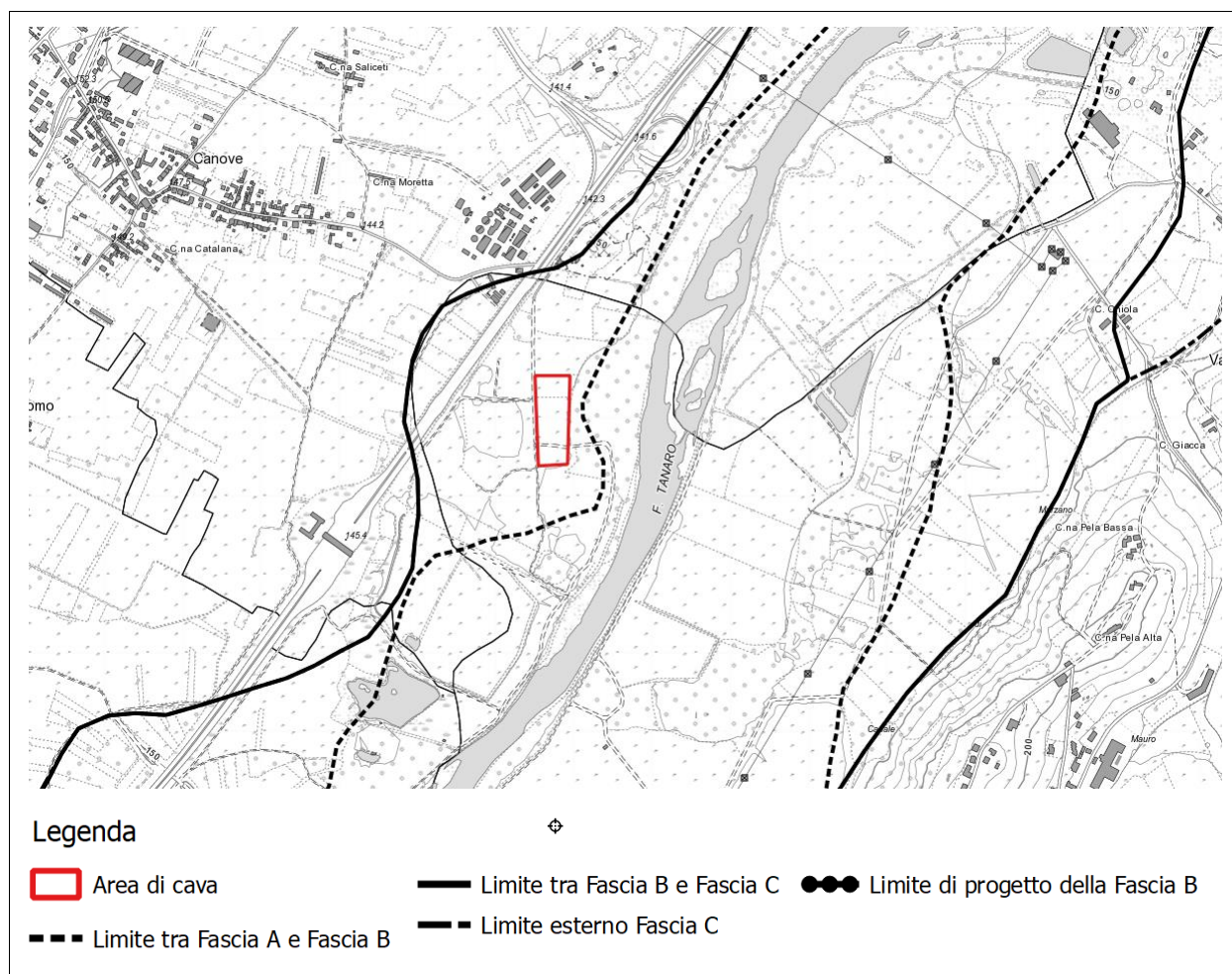


## 5. COMPATIBILITA' CON IL QUADRO DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Nel presente paragrafo viene descritto il quadro delle condizioni di pericolosità idraulica e geomorfologica, come definito dalla documentazione geologica di P.R.G. In particolare, viene presentata l'attuale delimitazione delle Fasce Fluviali e la classificazione di pericolosità riportata sulla Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica del P.R.G.C..

Nella Fig. 8 sono riportate le Fasce Fluviali dell'Autorità di Bacino, così come riportate nel vigente P.R.G.C. del Comune di Castagnole Lanze. Sulla base di tale perimetrazione, il sito di cava risulta posto all'interno del limite della Fascia B (cf. Fig. 8).

Il comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino del Po, con Delibera n. 10/2002, all'Allegato 1, punto 8, prescrive che *"i progetti per l'apertura di nuove cave e/o ampliamenti di quelle esistenti nelle Fasce Fluviali A e B e nelle aree in dissesto dovranno essere corredati dallo studio di compatibilità ... e sottoposti al parere vincolante dell'Autorità di Bacino, espresso nell'ambito delle procedure di VIA regionale"*. Si rimanda pertanto a tali procedure, non oggetto della presente indagine, l'approfondimento del caso.

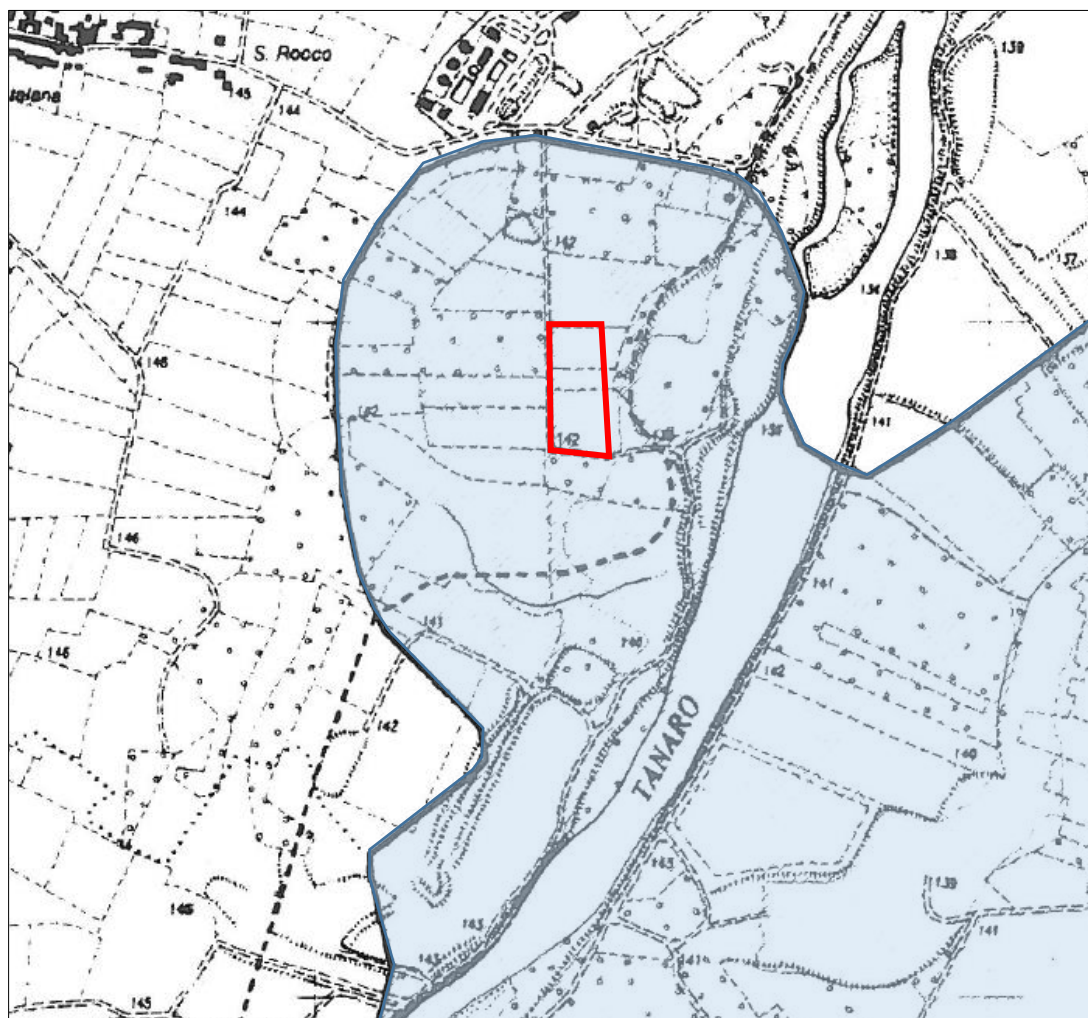


**Figura 8:** Attuale delimitazione delle Fasce Fluviali

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 13
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

Con riferimento al Piano Regolatore Comunale, nella Fig. 9 seguente, è riportato uno stralcio della Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica, da cui si rileva come il sito di cava risulti compreso totalmente nella Classe III.



**Figura 9:** stralcio degli elaborati geologici allegati al P.R.G.C. vigente. Carta di sintesi.  
In azzurro l'area classificata in Classe IIIa (ridisegnata per miglior chiarezza).

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 14
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.



## 6. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO DI DETTAGLIO

L'acquisizione dei dati stratigrafici, per quello che concerne la caratterizzazione litostratigrafica locale e la definizione del banco di materiale oggetto dell'attività estrattiva, è stata ottenuta attraverso l'analisi dei dati stratigrafici provenienti dalla realizzazione di 3 sondaggi geognostico-piezometrici, eseguiti nel mese di settembre 2018, oltre alle osservazioni dirette sul terreno. L'ubicazione dei 3 sondaggi è riportata nella Fig. 10 seguente, mentre in Allegato 1 sono riportate le colonne litostratigrafiche dei sondaggi.



**Figura 10:** ubicazione dei sondaggi eseguiti

E' stato così possibile effettuare una ricostruzione litostratigrafica di dettaglio dell'area in esame, che risulta così schematizzabile:

- il primo livello litotecnico è costituito da una coltre superficiale di limo sabbioso, di colore bruno-marroncino (coltre vegetale superficiale); gli spessori di questo materiale risultano molto variabili ma comunque modesti; variano da 0,50 cm in corrispondenza del **PZ1** per arrivare a circa 1,0 m nel **PZ3**.
- al di sotto di tali materiali, fino a circa 4,5 m nel **PZ1**, fino a 5,7 m nel **PZ2** e fino a 5,5 m nel **PZ3**, si trova il secondo livello litotecnico, costituito dal materasso alluvionale, che costituisce il materiale oggetto di sfruttamento, il quale presenta spessori medi valutabili intorno a 4,0 - 5,0 metri. Litologicamente i depositi alluvionali sono costituiti da ghiaia eterometrica di natura poligenica, da angolare a subarrotondata, costituita da

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 15
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.



ciottoli con diametro anche superiore a 10 centimetri, immersi in una matrice sabbiosa moderatamente addensata; localmente sono presenti corpi lenticolari sabbiosi al passaggio tra il primo ed il secondo livello litotecnico.

- in posizione sottostante al materasso alluvionale, si trova il substrato terziario rappresentato da marne sabbiose consistenti di colore grigio cenerete, la cui superficie di contatto con il materasso alluvionale è stata ricostruita in base agli affioramenti in corrispondenza delle sponde del Fiume Tanaro. Il substrato terziario risulta raggiunto solamente nella perforazione **PZ1**, ad una profondità di 4,50 m dal p.c..

<b>Unità Litologica</b>	<b>Profondità media <i>m da p.c.</i></b>	<b>Spessore medio dello strato <i>m</i></b>	<b>Litologia presunta</b>
<b>I</b>	~ 0,80	~ 0,80	Limi sabbiosi e limi argillosi, superficiali, comprendenti circa 0,30 m in media, di coltre di terreno vegetale
<b>II</b>	5,0 – 6,0	4,0 – 5,0	Serie ciottoloso-ghiaioso-sabbiosa, a granulometria variabile, prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, con locale presenza di livelli iniziali sabbiosi
<b>III</b>	> 5,0 – 6,0	-	Marne e marne sabbiose compatte, attribuibili al substrato in posto

Nella successiva Fig. 11, con riferimento alle fasi realizzative della coltivazione di cava in oggetto, è riportata una sezione litostratigrafica schematica.

## 7. ASSETTO IDROGEOLOGICO

### 7.1 Inquadramento generale

Nell'area esaminata è presente esclusivamente una falda idrica a superficie libera, idraulicamente connessa con il reticolato idrografico di superficie, che è qui costituito essenzialmente dal corso del Fiume Tanaro. Tale falda ha sede nei depositi alluvionali sciolti, grossolani e molto grossolani, che costituiscono il fondovalle e che poggiano, a profondità media di 5,0-6,0 m, sul sottostante substrato terziario. Essa risulta di buona potenzialità ed è sfruttata, localmente, da pozzi ad uso irriguo. Risultano assenti altri complessi acquiferi significativi, ubicati nei sottostanti depositi miocenici, essenzialmente impermeabili.

Per quel che riguarda i rapporti con il corso d'acqua, si osserva che il Tanaro, che presenta il fondo dell'alveo sovrainciso (come testimoniato dal substrato marnoso terziario, affiorante in più tratti del corso del fiume, fra Alba ed Asti), in condizioni normali funge da asse drenante della falda, che è alimentata essenzialmente dagli apporti delle precipitazioni, provenienti dai vari bacini collinari minori, presenti sui versanti. Tale condizione può mutare, in occasione di piene particolarmente intense, quando la portata del fiume aumenta, provocando innalzamento del pelo libero e, conseguentemente, instaurando un rapporto di alimentazione della falda.

### 7.2 Assetto idrogeologico di dettaglio

L'assetto idrogeologico locale può essere ricostruito sulla base dei dati piezometrici, relativi alla falda superficiale, rilevati nei 3 piezometri appositamente realizzati. Nella tabella seguente sono riportate le quote assolute dei sondaggi, i valori di soggiacenza ed i rispettivi valori piezometrici assoluti, relativi al rilievo piezometrico effettuato il giorno 12/02/2019.

Punto di misura	Quota di riferimento m s.l.m.	Soggiacenza m	Piezometria assoluta m s.l.m.
<b>PZ1</b>	140,42	-4,40	136,02
<b>PZ2</b>	141,98	-5,35	136,63
<b>PZ3</b>	141,94	-5.33	136,61

Le misure piezometriche effettuate, unitamente al confronto con dati disponibili su altre aree contermini, hanno consentito di ricostruire l'andamento e le caratteristiche idrodinamiche della falda freatica presente nei depositi alluvionali di questo tratto del fondovalle del Tanaro. L'andamento della superficie piezometrica della falda è schematizzato in Fig. 12 alla scala 1:2.500.

Risulta immediatamente evidente l'effetto drenante esercitato dal corso del Tanaro: infatti, la superficie freatica presenta una direzione di scorrimento da Ovest verso Est, convergente verso

l'asse drenante costituito dal fiume. Il gradiente idraulico risulta pari a 0,61 %. La soggiacenza media nell'area si aggira intorno ai **4,0 m** circa.

Per quel che riguarda infine la valutazione della massima escursione della falda, risulta dalle conoscenze pregresse sull'area, che i massimi livelli vengono raggiunti nel periodo tardo-primaverile. In effetti, tale periodo corrisponde alla fase di scioglimento delle nevi invernali e quindi, a fasi di elevato livello idrico nel Tanaro.

Pertanto, dal momento che, come già affermato in precedenza, la falda che caratterizza il materasso alluvionale del Fiume Tanaro risulta in diretta dipendenza con esso, anche i massimi livelli freatici (con oscillazioni massime dell'ordine del metro), verranno raggiunti nello stesso periodo, con un ritardo che, a motivo delle caratteristiche del materasso alluvionale e del contesto idrogeologico, risulta minimo.

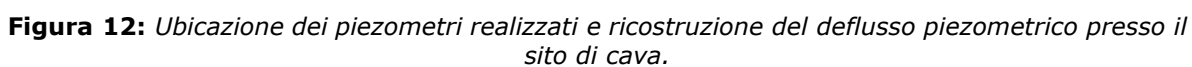
Si fa infine notare che i livelli eccezionalmente elevati delle quote di falda, che possono venire riscontrati in seguito a eventi di piena straordinaria, con tempi di ritorno pluridecennali, sono fenomeni transitori, legati appunto ad una condizione anomala di alimentazione della falda da parte del fiume.

Poiché tali condizioni sussistono solo per periodi non superiori a qualche giorno, in breve i livelli di falda riprendono il loro assetto normale.

Si ricorda infine che durante la realizzazione dei piezometri, nel settembre 2018, fu rilevata la presenza della falda alle quote riportate nella tabella sottostante; le misure risultano coerenti con quanto misurato nel febbraio 2019.

	<b>Pz1</b>	<b>Pz2</b>	<b>Pz3</b>
<b>Soggiacenza (m)</b>	- 3,60	- 4,60	- 4,55





Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

## 8. DEFINIZIONE DEL MODELLO GEOTECNICO

Nel presente paragrafo, viene presentata la modellazione geotecnica dell'area, finalizzata alla valutazione delle problematiche geotecniche poste in essere dal progetto di attività estrattiva, che sono essenzialmente riferibili alla valutazione della stabilità delle scarpate di scavo.

La coltivazione interessa i materiali ghiaioso-ciottolosi e ghiaioso-sabbiosi, diffusi nell'intera area, al di sotto dei livelli di copertura, limoso-sabbiosi, superficiali.

I materiali in esame, oggetto di attività estrattiva, risultano costituiti essenzialmente da ghiaie grossolane e molto grossolane, talora con abbondanti ciottoli, con frazione sabbiosa, privi di coesione e talvolta addensati.

Di tali materiali, prelevati in aree contigue, è stata più volte effettuata la caratterizzazione granulometrica di laboratorio, che consente di definirli come ghiaie eterometriche con sabbia e qualche ciottolo, di diametro max. 10-15 cm, e frazione sabbiosa pari a circa il 30 %.

Sulla base di quanto noto in letteratura e dalle conoscenze dirette dello Scrivente in contesti analoghi, i depositi di questo tipo possono essere caratterizzati dai seguenti parametri geotecnici caratteristici:

Unità litologica I – Limi sabbiosi e limi argillosi, sciolti e superficiali				
Densità relativa (%)	Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Resistenza al taglio (°)	Coesione drenata (kPa)	Modulo edometrico (kPa)
30 - 40	18	24-25	0,00	5.000

Unità litologica II – ghiaie e sabbie grossolane in matrice sabbiosa, sciolte				
Densità relativa (%)	Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Resistenza al taglio (°)	Coesione drenata (kPa)	Modulo edometrico (kPa)
30 - 40	21	38 - 40	0,00	45.000

## 9. PRESCRIZIONI TECNICHE

Oltre alla specifica normativa prevista dalle N.T.A. della variante vigente del P.R.G.C., è richiesta, per gli interventi consentiti, la realizzazione di uno studio geologico-geotecnico e di compatibilità geomorfologica, esteso ad un intorno significativo dell'area in esame, che comprenderà:

- caratterizzazione di dettaglio dei processi geomorfologici attivi o quiescenti nell'area, descrizione geolitologica e stratigrafica, schema della circolazione idrica eventualmente presente nel sottosuolo;
- valutazione della circolazione idrica superficiale;
- caratterizzazione geotecnica dei terreni oggetto di escavazione mediante rilievi ed eventuali indagini e prove in situ;
- analisi di stabilità delle scarpate di scavo, in condizioni di esercizio ed in condizioni di ripristino finale, condotta secondo le metodologie ritenute idonee alle problematiche emerse.

Infine, si evidenzia che tutte le aree oggetto di intervento dovranno prevedere la realizzazione di una rete di raccolta e smaltimento delle acque superficiali, in grado di garantire il controllo dei deflussi superficiali, evitando fenomeni di deflusso concentrato, e conseguenti possibilità di innesco di attività erosiva in corrispondenza ai cigli delle scarpate di scavo.

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 21
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

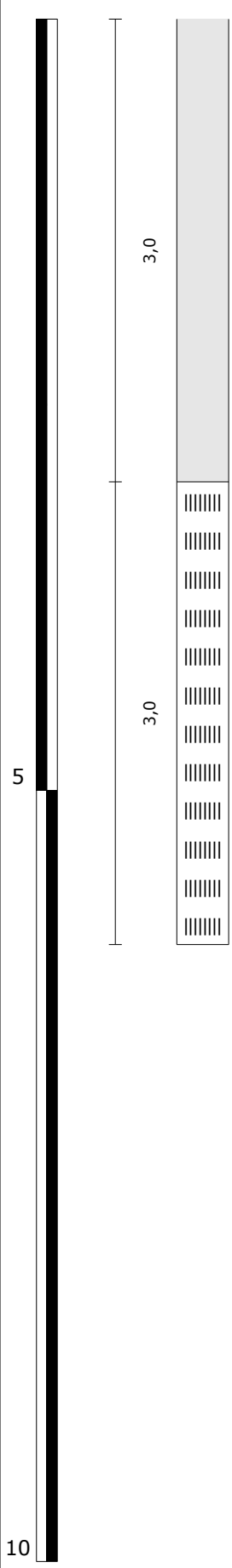
Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

## **ALLEGATO 1**

### **COLONNE LITOSTRATIGRAFICHE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICO-PIEZOMETRICI**

Oggetto: Progetto Cava Casone 2 – Relazione geologica di Variante al P.R.G.C.	File 01.006.19.R2.docx	Pag. 22
Committente: Ruella Giuseppe Escavazioni	Data: febbraio 2019	Codice: 01.006.19

Il presente elaborato è di proprietà riservata di Erredb Studio e non può essere riprodotto, copiato, né utilizzato per nessuno scopo diverso da quello per il quale è stato specificatamente fornito, senza previa autorizzazione scritta di Erredb Studio.

NOTE	COLONNA FILTRANTE	STRATIGRAFIA TERRENO
<p>PROPRIETA': Ruella Giuseppe escavazioni</p> <p>PIEZOMETRO ESEGUITO NEL COMUNE DI: Castagnole Lanze (AT)</p> <p>COLONNA: PVC Ø 2"</p> <p>LIVELLO STATICO: -m 3,60</p>	 <p>5</p> <p>3,0</p> <p>3,0</p> <p>10</p>	<p>0,5 terreno vegetale</p> <p>sabbia e ghiaia a piccoli strati con aliquote diverse di sabbia</p> <p>4,5</p> <p>argilla limosa bluastra</p> <p>6,0</p>



NOTE	COLONNA FILTRANTE	STRATIGRAFIA TERRENO
PROPRIETA': Ruella Giuseppe escavazioni  PIEZOMETRO ESEGUITO NEL COMUNE DI: Castagnole Lanze (AT)  COLONNA: PVC Ø 2"  LIVELLO STATICO: -m 4,60		terreno vegetale 0,8
		sabbia e ghiaia a piccoli strati con aliquote diverse di sabbia 5,7
		sabbia fine bluastra con poca ghiaia 6,0

NOTE	COLONNA FILTRANTE	STRATIGRAFIA TERRENO
<p>PROPRIETA': Ruella Giuseppe escavazioni</p> <p>PIEZOMETRO ESEGUITO NEL COMUNE DI: Castagnole Lanze (AT)</p> <p>COLONNA: PVC Ø 2"</p> <p>LIVELLO STATICO: -m 4,55</p>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	