STUDIO GEOLOGICO PIAGGI
DOTT. GEOL. LUCA PIAGGI

Iscrizione n°568 Sez. A Ordine dei Geologi della Liguria
Via Genova 442, La Spezia (Sp), Cap. 19123
e-mail: lucapiaggi@gmail.com
PEC: lucapiaggi@pec.epap.it
Cell. 3299710732
C.F.: PGGLCU81P05E463S
P.IVA: 01268130117
SDI: KRRH6B9

RELAZIONE TECNICA DI INTEGRAZIONE

- **Componente ACQUE — Richiesta di integrazioni ex art. 19, comma 2, D.Lgs. 152/2006**
- **Procedimento n. S1102 — Verifica di assoggettabilità a V.I.A.**
- **"Progetto per la coltivazione di una cava di calcare in Località Giambrigne, Comune di Bormida (SV)"**
- **Proponente: Giambrigne S.r.l.**

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce riscontro tecnico esclusivo al punto 3 "ACQUE" della richiesta di integrazioni formulata da Regione Liguria con nota prot. 2026-0400404 del 31.07.2026, emessa ai sensi dell'art. 19, comma 2, del D.Lgs. 152/2006 nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA n. S1102, relativo al progetto di coltivazione della Cava Giambrigne, Comune di Bormida (SV), proponente Giambrigne S.r.l.

La richiesta regionale in materia di acque recepisce integralmente il contributo tecnico reso da ARPAL – Settore Qualità Acque Ponente (dott.ssa Valeria Tomei) con nota prot. interno R.0000650 del 23.07.2026, a riscontro della nota Arpal prot. 21667 del 22.07.2026. Tale contributo, allegato istruttorio alla nota regionale, costituisce riferimento tecnico primario per l'impostazione dei riscontri che seguono ed è richiamato puntualmente in ciascuna risposta.

Le quattro richieste puntuali della componente ACQUE sono riportate successivamente nel testo integrale (citazione virgolettata), seguite dal riscontro tecnico articolato in: inquadramento normativo applicabile, valutazione tecnica ed elaborati integrativi da produrre.

2. Quadro normativo e pianificatorio di riferimento

Il quadro di seguito riportato costituisce la base giuridico-pianificatoria su cui sono fondati i riscontri tecnici del capitolo 3. I riferimenti sono organizzati per livello — comunitario, nazionale, regionale — e per i documenti tecnici specifici del procedimento in esame, con indicazione sintetica della rilevanza di ciascuno rispetto alla componente ACQUE.

2.1 Normativa e pianificazione comunitaria

Riferimento	Rilevanza ai fini della presente relazione
Direttiva 2000/60/CE (WFD)	Istituisce il quadro comunitario per la protezione delle acque interne, di transizione, costiere e sotterranee; introduce il concetto di corpo idrico, gli obiettivi di "buono stato" entro il 2027 e il principio di non deterioramento, richiamati esplicitamente dalla richiesta regionale.
Direttiva 2006/118/CE	Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento; rileva per l'inquadramento del corpo idrico sotterraneo richiesto al punto 3.1.
Direttiva 75/440/CEE (abrogata dal 2007, criteri recepiti in D.Lgs. 152/06 artt. 80-81)	Origine dei criteri di classificazione A1/A2/A3 delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione, tuttora applicati in Italia; rileva per il punto 3.3 (punto di presa sul F. Bormida di Pallare).

2.2 Normativa nazionale

Riferimento	Rilevanza ai fini della presente relazione
D.Lgs. 152/2006, Parte III (artt. 53-176)	Norme in materia di tutela delle acque dall'inquinamento e gestione delle risorse idriche; cornice generale di tutti i riscontri che seguono.
D.Lgs. 152/2006, art. 74	Definizioni di corpo idrico superficiale e sotterraneo, bacino e sottobacino idrografico, richiamate nell'inquadramento del punto 3.1.
D.Lgs. 152/2006, artt. 76-79	Obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici.
D.Lgs. 152/2006, artt. 80-82 e Allegato 2, Tab. 1/A	Classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile nelle categorie A1/A2/A3 e relativi trattamenti; base normativa del punto 3.3.
D.Lgs. 152/2006, art. 94	Aree di salvaguardia delle captazioni destinate al consumo umano (zona di tutela assoluta, zona di rispetto, zona di protezione); rileva per la valutazione di interferenza con il punto di presa PSV002.
D.Lgs. 152/2006, art. 115	Tutela dei corpi idrici e obiettivi di qualità idromorfologica; base per la valutazione richiesta al punto 3.4 sulla sistemazione del Rio Cavazzoli.
D.Lgs. 152/2006, art. 117 e Allegato 9	Contenuti del Piano di Tutela delle Acque e registro delle aree protette; riferimento diretto per il punto 3.1.
D.Lgs. 152/2006, art. 118	Monitoraggio dei corpi idrici, a fondamento delle classificazioni PTA richiamate nei punti 3.1 e 3.2.
D.Lgs. 152/2006, artt. 121-122	Contenuti del PTA regionale e procedura di riesame/aggiornamento sessennale (cicli 2015-2021-2027).
D.Lgs. 30/2009	Attuazione della Direttiva 2006/118/CE; criteri per la classificazione dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei.
D.M. 8 novembre 2010, n. 260	Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali e modifica dell'Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. 152/06 (elementi di qualità biologica, idromorfologica, chimico-fisica).
R.D. 25 luglio 1904, n. 523	Polizia idraulica: disciplina degli interventi in alveo e sulle fasce di pertinenza fluviale, applicabile alle opere di rimozione della tombinatura del Rio Cavazzoli (punto 3.4).
R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775	Testo unico sulle acque pubbliche; disciplina generale delle derivazioni e concessioni idriche.

2.3 Pianificazione e normativa regionale (Liguria)

Riferimento	Rilevanza ai fini della presente relazione
D.C.R. n. 32/2009	Approvazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Liguria, predisposto su proposta tecnica ARPAL ai sensi del D.Lgs. 152/06 e del D.Lgs. 30/09.
D.C.R. n. 11 del 29 marzo 2016	Primo aggiornamento del PTA per il sessennio 2016-2021, attualmente vigente in attesa dell'approvazione del terzo ciclo di pianificazione 2022-2027.
D.G.R. n. 506/2024	Aggiornamento dei Piani di Gestione dei distretti idrografici del fiume Po e dell'Appennino Settentrionale; presa d'atto della classificazione intermedia 2020-2022 dei corpi idrici liguri, incluso il F. Bormida di Pallare.
D.G.R. n. 189/2019	Approvazione dei criteri per la delimitazione delle aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile, in attuazione dell'art. 94 del D.Lgs. 152/06.
D.D.R. AM-2590/2020	Aggiornamento dell'elenco e della classificazione delle acque superficiali destinate ad uso potabile (modifica D.D. n. 480/2017); individua il punto di monitoraggio PSV002 in loc. Romana, classificato A3, citato da ARPAL.
Regolamento Regionale n. 6/2017	Disciplina delle derivazioni di acqua pubblica in Liguria, in attuazione del R.D. 1775/1933.
L.R. 27 dicembre 2012, n. 12	Nuova disciplina in materia di cave; cornice regolatoria di settore del procedimento estrattivo in esame.
Regione Liguria, "Valutazione delle pressioni significative" (elaborato tecnico del PTA)	Metodologia DPSIR per la valutazione delle pressioni antropiche sui corpi idrici; tipologia di pressione "Puntuali – Altro – Miniere e Cave", pagg. 16 e 54, richiamata esplicitamente da ARPAL come riferimento metodologico per il punto 3.2.
Geoportale Regione Liguria — layer PTA (corpi idrici superficiali e sotterranei, aree protette)	Base cartografica ufficiale per la sovrapposizione del perimetro di cava richiesta al punto 3.1 (https://geoportal.regione.liguria.it/).

2.4 Documenti tecnici e atti specifici del procedimento

Riferimento	Rilevanza ai fini della presente relazione
Nota Regione Liguria prot. 2026-0400404 del 31/07/2026	Richiesta di integrazioni ex art. 19 c. 2 D.Lgs. 152/06, oggetto del presente riscontro.
Contributo tecnico ARPAL prot. interno R.0000650 del 23/07/2026	Contributo del Settore Qualità Acque Ponente (dott.ssa Valeria Tomei), matrice acque superficiali e sotterranee; base tecnica dei quattro punti trattati.
Decreto Dirigente Servizio Attività Estrattive Regione Liguria n. 2737 del 10/10/2011, mod. con Decreto n. 978 del 20/03/2012	Autorizzazione originaria dei lavori di cava oggi oggetto di completamento e recupero ambientale.
Studio Preliminare Ambientale e Relazione idraulica (elaborati di progetto, Giambrigne S.r.l.)	Documentazione esaminata da ARPAL; base per l'integrazione dei contenuti richiesti.
Tavv. 9, 9bis, 9ter, 9quater — Studio Borra (Geom. R. Savigliano)	Elaborati grafici di progetto relativi alla sistemazione ambientale definitiva e alle sezioni di scavo, richiamati per la coerenza con il punto 3.

3. Riscontro puntuale alle richieste di integrazione — componente ACQUE

Per ciascun punto la richiesta regionale è riportata in forma integrale e virgolettata, seguita dal riscontro tecnico dello scrivente.

3.1 Inquadramento rispetto al PTA e ai corpi idrici superficiali e sotterranei (Direttiva 2000/60/CE)

Inquadramento normativo applicabile

La richiesta trova fondamento diretto nell'osservazione di ARPAL secondo cui la documentazione trasmessa (SIA preliminare e Relazione idraulica) sviluppa l'inquadramento del reticolo idrografico locale e degli aspetti idraulici, individuando il Rio Cavazzoli e i relativi affluenti, ma non sviluppa l'inquadramento dell'area rispetto al PTA vigente e ai corpi idrici significativi superficiali e sotterranei ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, come richiesto dagli artt. 74, 117 e Allegato 9 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006.

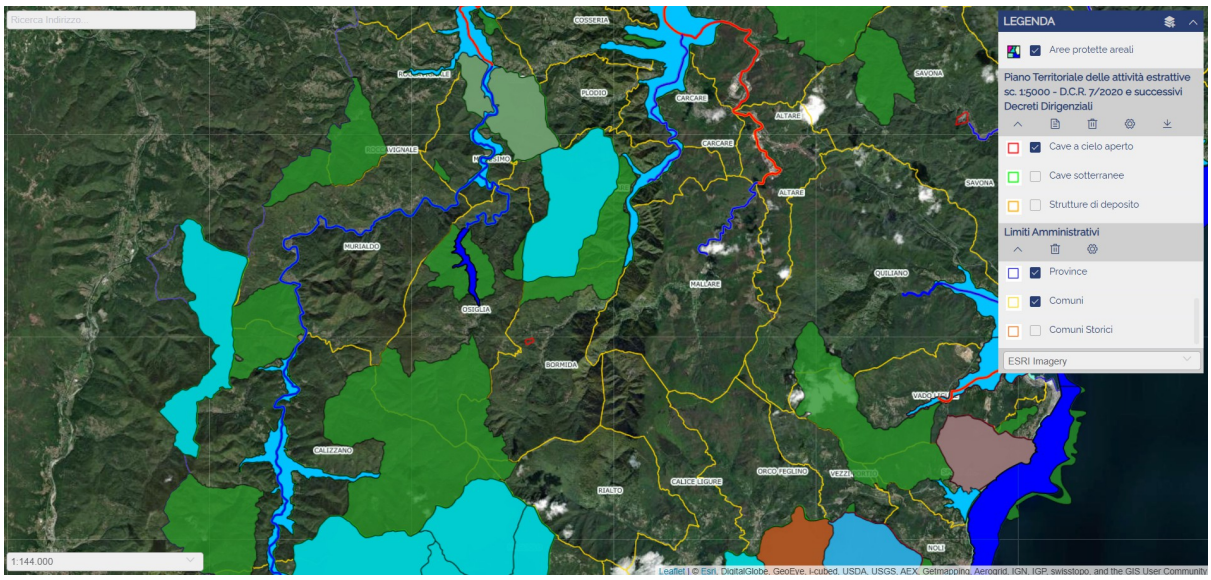
Il PTA ligure vigente è costituito dal piano approvato con D.C.R. 32/2009 e aggiornato con D.C.R. 11/2016 per il sessennio 2016-2021; la classificazione dei corpi idrici è stata successivamente aggiornata in via intermedia per il triennio 2020-2022 con D.G.R. 506/2024, in attesa dell'approvazione del terzo aggiornamento 2022-2027. Il bacino del T. Bormida, in cui ricade il sito di cava, appartiene al distretto idrografico del Fiume Po.

Dalla ricognizione svolta sulla classificazione ufficiale dei corpi idrici fluviali liguri (D.G.R. 506/2024) risulta che il F. Bormida di Pallare è individuato quale corpo idrico significativo, articolato nei tratti "F. Bormida di Pallare 1" e "F. Bormida di Pallare 2", per i quali sono disponibili la classificazione dello stato chimico (matrice acqua e, ove pertinente, matrice biota) e dello stato ecologico riferiti al triennio 2020-2022. Ai fini della presente integrazione occorre determinare, mediante sovrapposizione cartografica, in quale dei due tratti ricade il tratto di F. Bormida di Pallare interessato, anche indirettamente, dal progetto.

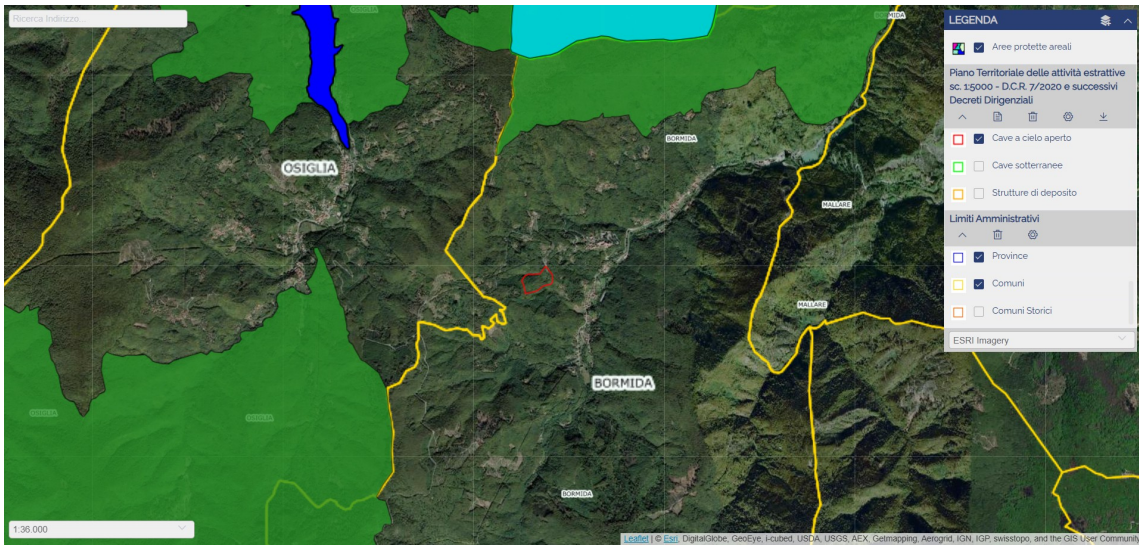
Il Rio Cavazzoli, corpo idrico direttamente interessato dagli scavi e dalla rimozione della tombinatura, **non risulta allo stato attuale individuato quale corpo idrico significativo ai sensi del PTA**, come evidenziato dallo stesso contributo ARPAL.

Per il corpo idrico sotterraneo, l'inquadramento richiesto deve individuare il complesso idrogeologico di riferimento (tipologia di acquifero: poroso, fessurato o carsico in ragione della litologia calcarea oggetto di escavazione) sulla base della cartografia PTA delle acque sotterranee.

Utilizzando il geoportale di Regione Liguria, e sovrapponendo i vari layer del PTA all'areale della cava e quindi anche all'areal posto sul Rio Cavezzoli, si nota come non vi sia interferenza tra i vari livelli esaminati



Livelli del PTA sovrapposto alla posizione della cava Giambrigne – Fonte Geoportale Regione Liguria



Livelli del PTA sovrapposto alla posizione della cava Giambrigne – Fonte Geoportale Regione Liguria



Legenda dei PTA mostrati nelle immagini precedenti

3.2 Valutazione della pressione esercitata dall'attività di cava sul corpo idrico superficiale

Inquadramento normativo applicabile

ARPAL richiama espressamente, quale riferimento metodologico, il documento tecnico regionale "Valutazione delle pressioni significative" del PTA, per la tipologia di pressione "Puntuali – Altro – Miniere e Cave" (pagg. 16 e 54), reperibile sul sito istituzionale di Regione Liguria. Tale documento applica l'approccio DPSIR (Determinanti–Pressioni–Stato–Impatto–Risposte) previsto dalla Direttiva 2000/60/CE per l'analisi delle pressioni antropiche sui corpi idrici.

Il progetto, come descritto nella documentazione esaminata da ARPAL, prevede: ripristino della viabilità di servizio; escavazione in sponda sinistra e destra del Rio Cavazzoli con realizzazione di piazzali e gradoni; ricostruzione dei versanti mediante riporti; demolizione dei vecchi impianti; ripristini ambientali progressivi su tutti i versanti ricostruiti.

Applicando lo schema del documento regionale, la pressione da valutare per la tipologia "Miniere e Cave" si articola tipicamente nei seguenti meccanismi, da riscontrare puntualmente sul corpo idrico interessato:

1. Alterazione idromorfologica diretta dell'alveo e delle sponde nei tratti oggetto di escavazione in prossimità del corso d'acqua;
2. Produzione di solidi sospesi e torbidità connessa alle lavorazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio dei materiali, con potenziale trasferimento al reticolo idrografico in assenza di adeguate opere di captazione e trattamento delle acque di dilavamento;
3. Modifica del regime di deflusso superficiale per effetto dell'impermeabilizzazione dei piazzali e della regimazione delle acque meteoriche di versante, con possibile alterazione dei tempi di corrivazione verso il corpo idrico ricettore;
4. Rischio di sversamenti accidentali di oli e idrocarburi dai mezzi d'opera, quale pressione puntuale di natura chimica.

La significatività della pressione, secondo la metodologia PTA, va determinata confrontando l'entità di tali fattori con soglie dimensionali e con lo stato attuale del corpo idrico ricettore (F. Bormida di Pallare, corpo idrico significativo, cfr. punto 3.1). **Il progetto include peraltro misure intrinsecamente mitigative** — ripristini ambientali progressivi, rimozione di strutture relitte, rinaturalizzazione che risutano essere elementi di riduzione della pressione residua rispetto allo stato ante operam.

In particolare facendo riferimento ai 4 punti sovra esposti si può dedurre che:

1. L'alterazione idrogeomorfolgogica dell'alveo non sussiste, poiché non vi sono scavi che interessano l'alveo stesso, se non la rimozione della tombinatura per ripristinare la situazione ex ante (e quindi quella naturale) dell'area. Tale rimozione è sicuramente favorevole ad un regolare deflusso delle acque e opera verso uma maggiore sicurezza idrologica generale.
2. La produzione di solidi sospesi e torbidità verrà contenuta con adeguati sistemi di raccolta e sedimentazione, costituiti da opportune vasche di raccolta, che abbatteranno considerevolmente la criticità rilevata.
3. I piazzali e i gradoni non verranno impermeabilizzati, ma saranno costituiti da materiali naturali; sicuramente vi potrà essere un diverso percorso delle acque meteoriche superficiali, che saranno regimentate tramite opportune canalette, vasche e altri sistemi di raccolta, adeguatamente sedimentate prima di essere immesse all'interno del Rio. Tale sistema può diminuire il tempo di corrivazione, esclusivamente per l'area di cava, ma rimane inalterato il quantitativo di acqua che giunge all'impluvio.
4. Gli sversamenti accidentali dovranno essere attentamente regolamentati dal DSS che dovrà contenere anche un piano di azione per emergenze di tipo ambientale, volto ad evitare e a contenere tali casistiche.

Analizzando quanto descritto nel "Valutazione delle pressioni significative" del PTA, per la tipologia di pressione "Puntuali – Altro – Miniere e Cave" (pagg. 16 e 54), reperibile sul sito istituzionale di Regione Liguria. Tale documento applica l'approccio DPSIR (Determinanti–Pressioni–Stato–Impatto–Risposte) si esaminano di seguito le schede di pag. 16 e 54, identificando la magnitudo prevista.

<table>
<tr><td>Tipo di corpo idrico</td><td>Fiumi</td></tr>
<tr><td>Tipo di pressione</td><td>Puntuali – Altro – Miniere e cave</td></tr>
<tr><td>Codice WISE</td><td>1.9.1</td></tr>
<tr><td>Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività</td><td>In tale categoria sono state valutate le attività estrattive. Le cave sotterranee sono state considerate tutte non potenzialmente significative.
Si è proceduto alla valutazione della significatività attraverso un criterio che metta insieme l'impatto potenziale esercitato dalla pressione (MAGNITUDO) e la prossimità della pressione al corpo idrico (VICINANZA)

La VICINANZA è valutata in funzione della localizzazione del sito, attribuendo il peso maggiore nel caso ricada proprio sul corpo idrico significativo, un peso intermedio se rientra in un buffer di 500 metri, peso minore nel caso invece sia situato nella parte restante del bacino idrografico.

Relativamente alle cave a cielo aperto, la MAGNITUDO è stata attribuita assegnando il punteggio illustrato nella seguente tabella:

<table>
<tr><th>Litotipo sfruttato</th><th>Magnitudo</th></tr>
<tr><td>Rocce magmatiche o metamorfiche ad alto contenuto siliceo</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Arenarie, argilliti, o sedimenti sciolti</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Rocce carbonatiche o carbonatico-marnose</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Rocce evaporitiche</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Rocce con mineralizzazioni importanti</td><td>5</td></tr>
</table>

Le cave con magnitudo pari a 1 sono state considerate non potenzialmente significative, mentre le altre sono considerate potenzialmente significative se ricadenti nel corpo idrico o nelle sue immediate (500m) vicinanze (quindi Classe di vicinanza >1)</td></tr>
<tr><td>Fonte dati disponibili</td><td>Llivello "Cave_2008" – Repertorio Cratografico</td></tr>
</table>

La parte bassa del PTRAC della cava Giambrigne si trova a 602 m dal Fiume Bormida, pertanto essendo a una distanza maggiore di 500 m, come sopra descritto, dalla classificazione prevista non si rilevano pressioni significative.

<table>
<tr><td>Tipo di corpo idrico</td><td>Acque sotterranee</td></tr>
<tr><td>Tipo di pressione</td><td>Puntuali Altro - Miniere e cave (Anche diffuse 2.8 Miniere)</td></tr>
<tr><td>Codice WISE</td><td>1.9.1</td></tr>
<tr><td>Criterio di individuazione delle pertinenti pressioni e definizione delle soglie di significatività</td><td>Ricerca tutte le cave o miniere all'interno dell'intero bacino idrografico, utilizzando lo strato informativo regionale così come implementato allo stato attuale "Piano_Cave_2008._Discariche_annesse_alle_cave".
Non sono presenti al momento dati georeferiti delle miniere regionali. Sono state valutate con giudizio esperto le due miniere principali: Gambatesa e Libiola.

Valorizzazione della magnitudo (significatività) crescente da 1 a 5 secondo il seguente criterio:
Assegnazione di un punteggio da 1 a 5 in funzione del litotipo sfruttato in ogni sito estrattivo. Indipendentemente dal litotipo sfruttato nel caso la miniera o cava ricadi in un acquifero carsico è assegnata una magnitudo pari a 5.
<table>
<tr><th>Litotipo sfruttato</th><th>Magnitudo</th></tr>
<tr><td>Rocce magmatiche o metamorfiche ad alto contenuto siliceo</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Arenarie, argilliti, o sedimenti sciolti</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Rocce carbonatiche o carbonatico-marnose</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Rocce evaporitiche</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Rocce con mineralizzazioni importanti</td><td>5</td></tr>
</table>
Assegnazione di un punteggio da 1 a 5 in funzione della tipologia.
<table>
<tr><th>Numero sostanze</th><th>Punteggio</th></tr>
<tr><td>Cave a cielo aperto</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Cave sotterranee</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Miniere a cielo aperto</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Miniere sotterranee</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Miniere abbandonate</td><td>5</td></tr>
</table>
Calcolo della media dei due o tre punteggi ricavati secondo i criteri sopra riportati ed approssimazione all'unità del risultato ottenuto.
Valorizzazione della vulnerabilità in funzione della distanza del sito dal corpo idrico(corpo idrico, Fascia perimetrale, bacino idrografico)
Utilizzo della matrice nel paragrafo 3.1.1 per la sovrapposizione dei punti 1) e 2) per l'individuazione della "potenziale significatività" di ogni singola pressione puntuale (siti da bonificare).
Osservazione dello stato chimico-qualitativo del corpo idrico in esame e utilizzo della tabella riportata nel paragrafo 3.1.2 per l'individuazione delle pressioni realmente significative. In mancanza di dati o incertezza la pressione potenziale è stata considerata significativa.</td></tr>
<tr><td>Attributi richiesti per la compilazione delle schede WISE</td><td>Numero di cave/miniere "potenzialmente significative" con specifica di quelle ritenute "significative";</td></tr>
<tr><td>Attributi di caratterizzazione delle pressioni</td><td>Shapefile delle cave/miniere con specifica di quelle ritenute "potenzialmente significative" e "significative"</td></tr>
<tr><td>Fonte Dati disponibili</td><td>-</td></tr>
</table>

In questo caso si ha una magnitudo pari a 3 per il litotipo sfruttato, ed un punteggio pari ad 1 per la tipologia, con una media pari a 2. In una scala da 1 a 5 la pressione appare bassa.

3.3 Interferenza con il punto di presa potabile sul F. Bormida di Pallare

Inquadramento normativo applicabile

Il punto di monitoraggio delle acque superficiali destinate ad uso potabile a valle del sito, codificato PSV002 e localizzato in loc. Romana, è individuato ai sensi del D.D.R. Regione Liguria AM-2590/2020 ("Aggiornamento elenco e classificazione acque superficiali ad uso potabile — modifica D.D. 480/2017"). Il punto risulta classificato in categoria A3 ai sensi dell'art. 80 del D.Lgs. 152/2006 e della Tabella 1/A dell'Allegato 2 alla Parte III (acque che richiedono trattamento fisico e chimico spinto, affinamento e disinfezione), con classificazione in corso di aggiornamento secondo quanto segnalato da ARPAL. La tutela delle captazioni ad uso potabile è inoltre disciplinata dall'art. 94 del D.Lgs. 152/06 (aree di salvaguardia: zona di tutela assoluta, zona di rispetto, zona di protezione), i cui criteri di delimitazione sono stati approvati in ambito regionale con D.G.R. 189/2019.

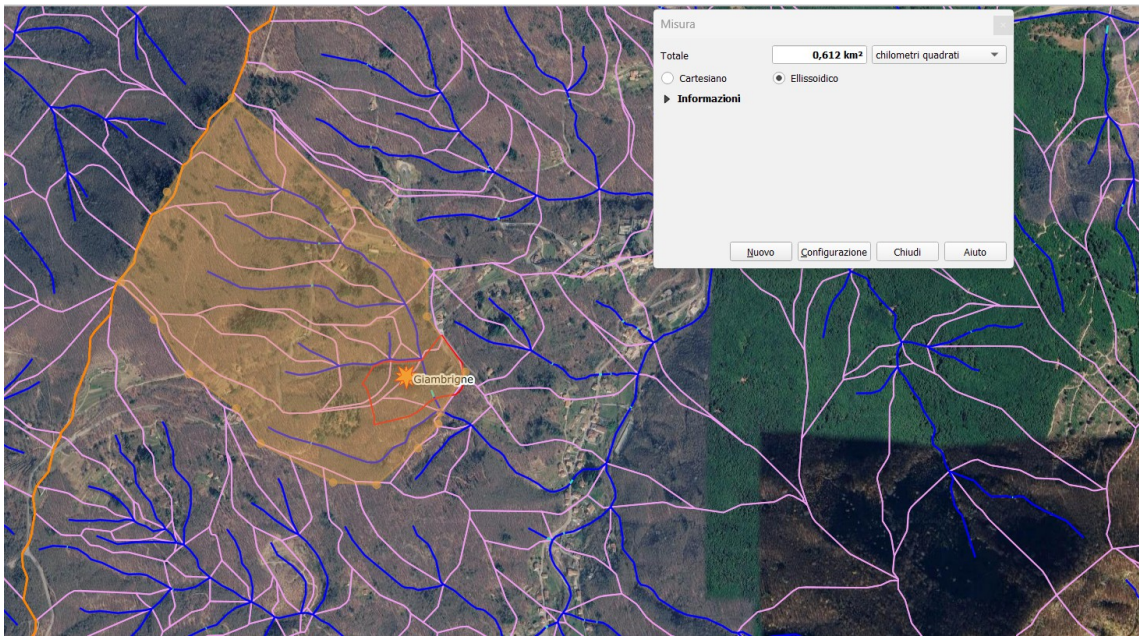
ARPAL segnala che il punto di presa "è situato ad una relativa distanza dalla cava", senza quantificarla, e richiede la valutazione dell'eventuale interferenza *in ragione della tipologia di destinazione d'uso della risorsa*, che impone un livello di cautela superiore rispetto a un ordinario corpo idrico superficiale. La valutazione richiesta deve quindi affrontare tre aspetti concorrenti:

- la distanza reale, misurata lungo il reticolo idrografico (Rio Cavazzoli → F. Bormida di Pallare → punto di presa PSV002), e non in linea d'aria;
- il tempo di corrivazione tra il sito di cava e il punto di presa, in relazione alle portate di magra e di piena del corso d'acqua ricettore, che condiziona la capacità di diluizione e attenuazione di eventuali apporti torbidi o accidentali;
- le modalità di raccolta, trattamento e restituzione delle acque meteoriche di dilavamento previste in progetto, che costituiscono la principale misura di prevenzione dell'interferenza.

In assenza di uno scarico diretto e continuativo (l'attività di cava non genera un refluo industriale, ma acque meteoriche di dilavamento), l'interferenza con la captazione potabile va valutata come rischio potenziale connesso a eventi acuti (piogge intense con trascinamento di solidi sospesi, sversamenti accidentali) piuttosto che come pressione continua sul corpo idrico. Ciò non riduce la necessità di una valutazione esplicita, in quanto richiesto puntualmente da ARPAL e dalla natura sensibile della destinazione d'uso a valle.

La distanza calcolata tramite software cartografico QGIS, seguendo l'idrografia superficiale, dalla base del PTRAC alla zona individuata come preda di acqua è pari a circa 3123 m, ovvero 3,1 km. La differenza di quota è pari a 127 m, (597 m la base della zona di cava e 470 m l'area di presa).

Il bacino pari è pari a 0,62 Kmq (calcolato come chiusura alla base della cava); si ritiene più opportuno non applicare le formulazioni classiche di Giandotti, che implicano le aree di bacino in maniera generica e trattare l'argomento indipendetemente da tale fidato.



Bacino calcolato alla base dell'area PTRAC.

Analisi del Tempo di Corrivazione: Metodologie di Calcolo per Percorsi Specifici

Il tempo di corrivazione (*tc*) rappresenta il parametro fondamentale per definire l'idrogramma di piena in un bacino idrografico. Per percorsi idraulici definiti (asta fluviale, canale, collettore), l'applicazione di formule empiriche globali (come la formula di Giandotti o di Ventura) e con geometria nota tra due punti, risulta meno attendibile rispetto a formulazioni ove si considera il bacino nella sua totalità.

1. Caratteristiche del tratto in esame

Il calcolo è stato eseguito per un percorso idraulico con i seguenti parametri:

Parametro	Valore
Lunghezza (*L*)	3.123 m (3,123 km)
Dislivello (*ΔH*)	127 m
Pendenza (*S* = *ΔH*/*L*)	0,04067 (adimensionale)

2. Formule di calcolo

2.1 Formula di Kirpich

La formula di Kirpich è ampiamente utilizzata per piccoli bacini e percorsi dove la pendenza ha un ruolo dominante. La relazione utilizzata è:

tc (min) = 0,0195 · L0,77 · S-0,385

Applicando i dati:

- *tc* = 0,0195 · (3123)0,77 · (0,04067)-0,385 ≈ **32,83 minuti**

2.2 Formula di Pezzoli

Pezzoli fornisce una stima robusta per percorsi fluviali noti lunghezza e pendenza:

tc (ore) = 0,055 · Lkm / √S

Applicando i dati:

- *tc* = 0,055 · 3,123 / √0,04067 ≈ **51,11 minuti**

3. Metodo Cinematico

Il metodo cinematico si basa sulla definizione della velocità media di deflusso (*V*) lungo il percorso:

tc = L / V

Assumendo velocità tipiche per alvei naturali o canali:

- Con *V* = 1,0 m/s: *tc* = 3123 / 1,0 = 3123 s ≈ **52,05 minuti**
- Con *V* = 1,5 m/s: *tc* = 3123 / 1,5 = 2082 s ≈ **34,70 minuti**

4. Sintesi dei Risultati

Metodo	Tempo (min)	Tempo (h)
Kirpich	32,83	0,55
Pezzoli	51,11	0,85
Cinematico (1,0 m/s)	52,05	0,87
Cinematico (1,5 m/s)	34,70	0,58

Nota conclusiva: L'ampio intervallo dei risultati (circa 33-52 minuti) riflette l'incertezza intrinseca legata alla stima della scabrezza e del comportamento idraulico reale del tracciato. Si consiglia l'adozione di un valore prudenziale compreso tra 33 e 52 minuti.

Con la presenza di vasche per il contenimento di torbidità e di solidi sospesi si ritiene che il tempo di corrivazione possa aumentare ulteriormente (limitatamente al volume di acqua che passa attraverso le vasche, quindi esclusivamente relativo all'areale estrattivo). Questa fattispecie insieme alla distanza di oltre 3 km, fa presupporre che la pressione esercitata sul punto di presa citato sia trascurabile. Anche il quantitativo di acqua proveniente dal bacino al di sopra della cava (pari a 0,62 kmq) rappresenta un modesto contributi rispetto al bacino del fiume Bormida al punto di presa considerato (pari a 19,49 kmq), essendo lo stesso pari al 3,18% del totale.

Ovviamente sarà possibile in fase esecutiva prescrivere/prevedere un piano di monitoraggio efficace per poter dare contezza analitica di quanto supposto.

3.4 Effetti ambientali e idromorfologici della rimozione della tombinatura del Rio Cavazzoli

Inquadramento normativo applicabile

Gli interventi in alveo sono disciplinati dal R.D. 523/1904 (polizia idraulica), che richiede apposita autorizzazione idraulica per opere che modificano la sezione o l'assetto del corso d'acqua. Sotto il profilo della qualità ambientale, benché il Rio Cavazzoli non sia allo stato attuale classificato quale corpo idrico significativo ai sensi del PTA (cfr. punto 3.1), la componente idromorfologica costituisce elemento a sostegno dello stato ecologico ai sensi dell'Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. 152/06 (come modificato dal D.M. 260/2010) e della Direttiva 2000/60/CE, e va pertanto valutata in relazione ai possibili effetti, positivi o negativi, sul corpo idrico ricettore a valle (F. Bormida di Pallare).

La rimozione di un tratto tombinato e il ripristino di un alveo a cielo aperto costituiscono, in linea di principio, un intervento di rinaturalizzazione con effetti idromorfologici tendenzialmente positivi: ripristino della continuità longitudinale, riattivazione degli scambi idrici con la falda subalvea, incremento dell'ossigenazione e dell'illuminazione naturale dell'alveo, condizioni favorevoli alla ricolonizzazione vegetazionale e faunistica delle sponde. Si rimanda agli allegati tecnici per i dettagli dimensionali previsti.

4. Conclusioni

I quattro rilievi formulati da ARPAL e recepiti da Regione Liguria nella componente ACQUE della richiesta di integrazioni sono riconducibili a un'unica esigenza istruttoria: rendere esplicito, con riferimento al Piano di Tutela delle Acque vigente, il rapporto tra il progetto di cava e la risorsa idrica superficiale e sotterranea del bacino del F. Bormida di Pallare, sia in termini di inquadramento pianificatorio sia di valutazione delle pressioni e delle interferenze potenziali con gli usi tutelati a valle.

Dagli approfondimenti effettuati, e con il livello di dettaglio fino ad ora utilizzato, non si rilevano condizioni ostative sotto i profili ritenuti meritevoli di ulteriore studio.

Sarà possibile, come già suggerito, eseguire un adeguato piano di monitoraggio a supporto di tali considerazioni, al fine di verificare l'efficacia di quanto proposto.

5. Bibliografia e sitografia

Normativa

- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, 12 dicembre 2006, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", Parte Terza.
- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30, "Attuazione della direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee".
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260, "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali".
- R.D. 25 luglio 1904, n. 523, "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche".
- R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775, "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici".
- L.R. Liguria 27 dicembre 2012, n. 12, "Nuova disciplina in materia di cave".
- Regolamento Regionale Liguria 26 dicembre 2017, n. 6, disciplina delle derivazioni di acqua pubblica.

Pianificazione regionale

- Regione Liguria, Piano di Tutela delle Acque, approvato con D.C.R. n. 32 del 2009.
- Regione Liguria, Primo aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque 2016-2021, D.C.R. n. 11 del 29 marzo 2016.
- Regione Liguria, D.G.R. n. 506/2024, "Aggiornamento dei piani di gestione delle acque dei distretti del fiume Po e dell'Appennino Settentrionale - presa d'atto della classificazione intermedia 2020-2022 dei corpi idrici liguri".

— Regione Liguria, D.G.R. n. 189/2019, criteri per la delimitazione delle aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile.

— Regione Liguria, D.D.R. AM-2590/2020, "Aggiornamento elenco e classificazione acque superficiali ad uso potabile - Modifica DD 480/2017".

— Regione Liguria, "Valutazione delle pressioni significative", elaborato tecnico del PTA, tipologia di pressione "Puntuali – Altro – Miniere e Cave", pagg. 16 e 54.

— Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po, Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Fiume Po, aggiornamento in vigore per il ciclo 2021-2027.

Documenti del procedimento

— Regione Liguria, Direzione Generale Ambiente, nota prot. 2026-0400404 del 31/07/2026, Class./Fasc. 2026/13.17.1.0.0/32.

— ARPAL, Settore Qualità Acque Ponente, contributo tecnico prot. interno R.0000650 del 23/07/2026, a cura della dott.ssa Valeria Tomei.

— Decreto del Dirigente del Servizio Attività Estrattive della Regione Liguria n. 2737 del 10/10/2011, come modificato dal Decreto n. 978 del 20/03/2012.

Sitografia

— Geoportale Regione Liguria — https://geoportal.regione.liguria.it/

— Regione Liguria, sezione Piani e Programmi — Acque — https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/servizi-canale/piani-programmi/pta2016-2021.html

— Documento "Valutazione delle pressioni significative" — https://www.regione.liguria.it/component/publiccompetitions/document/36932:valutazione-pressioni-significative.html

Dott. Geol. Luca Piaggi

Studio Geologico Piaggi — La Spezia

LUCA
PIAGGI
10.08.2026
17:49:50
GMT+02:00

