CAVA MEI

COMUNE DI VADO L. - PROVINCIA DI SAVONA

Richiedente
MANTOBIT S.p.A. - SAVONA

VARIANTE AL PIANO DI COLTIVAZIONE

Autorizzato con D.D. n° 583 del 20.03.07

(Rinnovo autorizzazione D.G.R. n° 5086 del 29.10.93)

L.R. n° 12 del 5 aprile 2012 e s.m.i.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

INTEGRAZIONE





Gennaio 2022

Geoteam
geotecnica territorio ambiente
geoteam@geoteam-sv.com
geoteam@pec.it
C. Viglienzoni 20-2 17100 Savona P.I. - C.F. 00913160099 Telef. 019 813831 - Fax 019 815970

INDICE

		Pagina
1.	Premessa	2
2.	Stato attuale e progetto	2
3.	L'area carsica - Generalità	3
4.	Caratteri idrogeologici	5
5.	Modello idrologico concettuale	9
6.	Piano di monitoraggio	12
7.	Conclusioni	13

1. Premessa

Con nota - Class./Fasc. 2021/13.17.1/122, rif. *5858,* avente oggetto "*Procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA per il progetto "Variante al Piano di Coltivazione della Cava Mei" nel Comune di Vado Ligure,* Regione Liguria - Dipartimento Territorio, Ambiente e Protezione Civile, Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile ha richiesto alcune integrazioni ex art. 19 c. 2 D. Lgs. 152/2006, tra le quali:

(DAL SETTORECOSISTEMA COSTIERO E ACQUE)

"una relazione idrogeologica finalizzata ad escludere o individuare l'eventuale presenza e l'entità di circolazione idrica sotterranea contenente anche una proposta di monitoraggio dei corpi idrici potenzialmente interessati, sia nella fase di coltivazione sia in quella di riempimento. Per ciò che concerne l'eventuale impatto su corpi idrici sotterranei, la relazione geologica allegata al progetto non contiene approfondimenti riguardanti l'eventuale presenza e l'entità di circolazione idrica sotterranea, peraltro possibile, vista la natura calcarea del substrato roccioso".

2. Stato attuale e progetto

Il programma dei lavori prevede il completamento dell'escavazione ed il contestuale abbancamento di materiali sciolti rispondente ai requisiti di cui alla D.G.R. 672/2019.

L'estrazione prevista, nel suo schema generale, si discosta in pochi tratti da quella autorizzata. Con la variante si rinuncia parzialmente all'estrazione nella zona Sud Est e si intende coltivare anche parte del piazzale con la creazione di uno scavo a fossa tra quota 180 m slm e quota 165 m slm, nelle aree non interessate da altre attività.

La proposta di sistemazione e di recupero ambientale prevede il riempimento del vuoto di cava: sarà colmato quasi l'intero vuoto di cava con i materiali sciolti ammessi per legge, sistemati in modo da garantire stabilità, drenaggio profondo e superficiale e copertura vegetale in continuità con i versanti contigui ed all'area, anch'essa destinata al recupero ambientale con altro progetto, attualmente occupata dalla discarica confinante.

La TAVOLA 5 G – CARTE IDROGEOLOGICHE STATO ATTUALE E PROGETTO PLANIMETRIE E SEZIONI RAPPRESENTATIVE SC. 1:1000, allegata alla

Relazione del novembre 2021, rappresenenta le caratteristiche idrogeologiche nella situazione attuale ed in quella finale, che non comporta contrasti di permeabilità.

Si veda anche TAVOLA 8 Gs - P.T.C.P - Assetto Insediativo ed Aree Carsiche in ALLEGATO 1 G alla relazione del novembre 2021.

Per l'inquadramento generale si veda TAVOLA 9 Gs - Carta Idrogeologica - Piano di Bacino del Segno Carte di analisi-ingr.sc. 1:5000 del medesimo allegato.

Si sottolinea che l'intero riporto sarà dotato di un sistema articolato di drenaggio con dreni di fondo all'interfaccia con il substrato, di profondità nel corpo del rilevato, e di superficie, come da progetto delle sistemazioni idrauliche le quali prevedono anche il ripristino dell'alveo del Rio Calcinara e la relativa rinaturazione.

Si ricorda che è già stato creato uno stagno atto ad ospitare le specie protette di anfibi indicate nella vicina ZPS e, con la sistemazione del Rio Calcinara, sarà realizzata una vasca di sedimentazione che andrà a costituire un secondo spazio per accogliere la batracofauna.

3. L'area carsica - Generalità

Come già riportato nella Relazione Geologica, geotecnica, sismica e di stabilità del novembre 2021, i rilievi eseguiti in cava dalla metà degli anni'80 del secolo scorso ad oggi hanno evidenziato come la roccia carbonatica presenti una morfologia di tipo carsico, ma con forme di erosione minori tra quelle che caratterizzano il carsismo.

Lo schema tipico di circolazione carsica avviene secondo il modello di *Fig. 3.1 (Tromba-1974).* Tuttavia nel caso della Cava Mei non sono presenti incisioni significative, cavità, né concrezioni.

Non sono inoltre visibili fenomeni carsici di rilievo sulle pareti dei fronti di scavo.

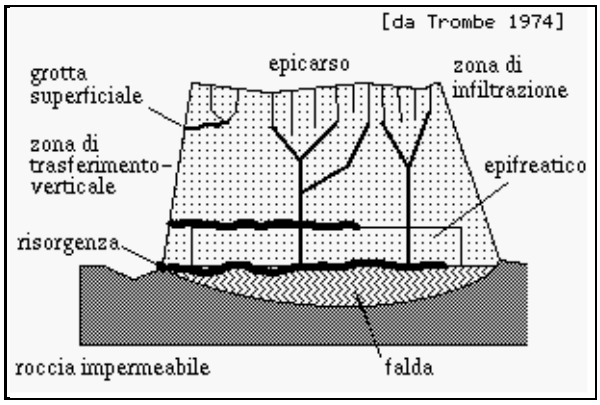


Fig. 3.1- Schema tipico carsismo

Secondo la cartografia ufficiale la parte Sud della Cava Mei ricade nell'Area Carsica SV 13 ex L.R. 39-09 *"Norme per la valorizzazione delle geodiversità, dei geositi e delle aree carsiche"*.

Come si vede nell'immagine satellitare tratta dal Geoportale della Regione Liguria, derivante dall'analisi delle informazioni del Catasto Speleologico Ligure consente di verificare che non vi sono grotte ubicate in prossimità dell'area di cava (Fig. 3.2).



Fig. 3.2
(http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/vincoli/mappa.html

Zona carsica Savona 13 ● *Grotte*

Anche studi recenti (Relazione geologica a corredo del progetto "Ampliamento a valle della discarica RMP e Rewamping impianto TMB" in Località Boscaccio – Comune di Vado Ligure – 15.11.2021 a firma del Dott. Geol. Sergio Aicardi) hanno evidenziato come risulti, *"per quanto il catasto sia in continuo aggiornamento, l'assenza di grotte, nello specifico settore, caratteristica peraltro tipica dell'area carsica di Monte Mao. Un aggiornamento allo stato attuale delle conoscenze si desume dal testo – Grotte e Carsismo tra Spotorno, Vado Ligure e Bergeggi, redatto dal Gruppo Speleologico Savonese ed edito con il contributo della Regione Liguria (…) Dal lavoro emerge che la cavità più vicina (…) è localizzata Lon 8°25'06.7" e Lat 44°14'58.8" ".*

Per quanto riguarda l'area di cava sono quindi da escludere possibili interazioni negative con emergenze tutelate dalla L.R. 14.90 e L.R. 30.09.

L'area di cava viene anche censita come "acquifero carsico" dal Piano Tutela Acque 2016-2021 della Regione Liguria D.C.R. del 11.03.2016.

La relativa scheda del P.T.A. riferita ad *"Acquifero Monte Mao-Bergeggi"* (*Fig.3.3*) lo classifica, sia per quanto riguarda l'aspetto *"quantitativo"* che *"qualitativo"* come *"indeterminato"*.

4. Caratteri idrogeologici

II reticolo idrografico è caratterizzato da uno sviluppo dendritico con direzione prevalente Sud Ovest-Nord Est per i corsi d'acqua principali e Sud Est-Nord Ovest per i loro affluenti (solo destri).

L'area di cava è ubicata in sponda orografica sx del Rio Calcinara, tributario dx del Torrente Segno.

Raggiungono la cava le sole acque di precipitazione che insistono sulla sua superficie in quanto la coltivazione si estende fino al crinale ed allo stato attuale la regimazione delle acque segue lo schema previsto per il Piano di coltivazione autorizzato.

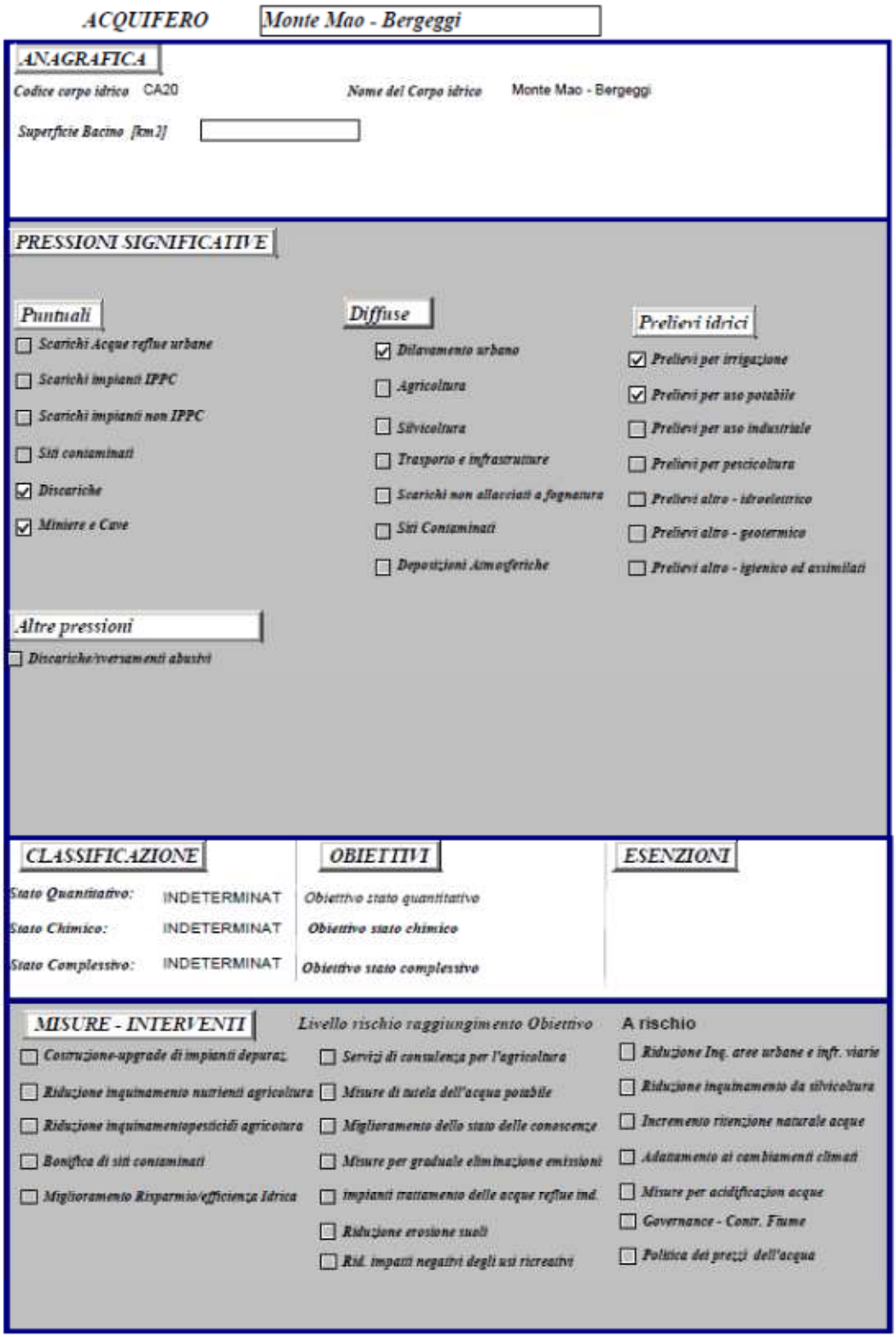


Fig. 3.3 - Scheda del P.T.A. riferita ad "Acquifero Monte Mao-Bergeggi"

La cava è oggetto di osservazione da parte di chi scrive da alcuni decenni e, nel corso dei sopralluoghi, degli aggiornamenti del rilevamento dell'assetto litologico strutturale e dello stato dei luoghi in generale, non vi sono mai state manifestazioni di interazione di una possibile falda acquifera con la superficie topografica, ma quelle di semplice infiltrazione per gravità dell'acqua nelle fratture, con fuoriuscite al contatto delle quarziti per contrasto di permeabilità, in occasione di precipitazioni intense. Né si sono mai presentate risalite di acqua in pressione, non essendovi condizioni geologiche e morfologiche predisponenti al fenomeno.

La roccia carbonatica (*Foto 4.1*), pur essendo poco carsificata, presenta una certa permeabilità per fratturazione e fessurazione. Ne consegue che lo schema della circolazione è controllato soprattutto dalla giacitura e fratturazione delle formazioni calcareo-dolomitiche con percolazione idrica nelle discontinuità della roccia e drenaggio verso il basso.



Foto 4.1 - Ammasso roccioso lungo il fronte della Cava Mei

Come evidenziato nella Relazione Geologica, geotecnica, sismica e di stabilità del

novembre 2021, non vi sono falde acquifere nei livelli superficiali raggiunti dalla cava e quindi la circolazione idrica è veloce ed è di tipo anisotropo, prevalentemente lungo le discontinuità.

La circolazione all'interno dell'ammasso roccioso carbonatico è riconducibile ad un modello di circolazione verticale, con infiltrazione delle acque meteoriche fino a profondità elevate dal p.c.

Dall'esame della documentazione disponibile relativa ai progetti riguardanti l'adiacente Discarica Boscaccio, supportati da indagini estese ed approfondite, data la natura dell'impianto, si ricava che il livello di base è rinvenibile a quote comunque inferiori ai 30 m slm, ovvero inferiori di circa 150 m rispetto a quella del piazzale di cava.

Nell'ambito della cava e nei dintorni non vi sono sorgenti in esercizio.

L'attività produttiva della Cava Mei si avvale della fornitura di acqua dall'acquedotto proprio per l'indisponibilità di captazioni in loco.

In base alla definizione data da Castany (1982) un acquifero è "una formazione idrogeologica permeabile che permette il deflusso significativo di una falda idrica sotterranea e la captazione di quantità apprezzabili d'acqua".

Non si ha evidenza di falde acquifere a profondità tali da poter interagire con le attività in essere ed in progetto.

Gli studi recenti già citati (Relazione geologica a corredo del progetto "Ampliamento a valle della discarica RMP e Rewamping impianto TMB" in Località Boscaccio – Comune di Vado Ligure – 15.11.2021 a firma del Dott. Geol. Sergio Aicardi) hanno evidenziato come nell'intera area "*in definitiva … è quindi possibile affermare che i terreni …non sono sede di falda acquifera persistente quanto da circolazione d'acqua in fratture localizzate, controllate dall'assetto tettonico ma prive di collegamento tra loro a definire un sistema acquifero organico.*"

La classificazione come "*indeterminato* sia per quanto riguarda l'aspetto *"quantitativo"* che *"qualitativo"* dell'acquifero da parte della scheda del P.T.A. riferita ad *"Acquifero Monte Mao-Bergeggi"* discende, con ogni probabilità dalla difficoltà nel definire l'acquifero medesimo.

Si veda TAVOLA 5 G – CARTE IDROGEOLOGICHE STATO ATTUALE E PROGETTO PLANIMETRIE E SEZIONI RAPPRESENTATIVE SC. 1:1000, allegata alla Relazione del novembre 2021, parte dedicata alle condizioni di stato attuale.

Le aree con presenza di materiali sciolti o cataclastici sono caratterizzate da permeabilità alta per porosità, anche se, localmente, la presenza di materiale fine argilloso può creare volumi circoscritti meno permeabili.

La coltivazione non ha fin qui interferito con la circolazione delle acque sotterranee, che corrisponde ad un modello di tipo carsico con livello freatico profondo, come è già stato evidenziato. Tutti i presupposti sono favorevoli alla previsione che questo perduri anche con il prosieguo dei lavori.

In relazione al Rio Calcinara, la morfologia dei luoghi e la posizione del Rio rispetto al fronte ed al piazzale sono tali per cui non si possono verificare sversamenti di materiale in alveo.

In condizioni di progetto, si veda il relativo riquadro della medesima TAVOLA 5 G, allegata alla Relazione del novembre 2021, la maggior parte dell'area assumerà la permeabilità dei materiali sciolti riportati: alta per porosità.

Il bilancio idrologico del sottobacino riconducibile all'area di cava non ne risulterà sostanzialmente modificato poiché anche la roccia attualmente affiorante è permeabile, a parte la modesta superficie, in posizione marginale, occupata dalle quarziti, aventi permeabilità bassa, dovuta a fessurazione e fratturazione.

5. Modello idrologico concettuale

I *"Criteri Tecnici per l'analisi dello stato quantitativo e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei"* (Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 15.05.2017. Doc. n. 8/2017), redatto in base alla "Direttiva Quadro sulle Acque (Water Framework Directive - WFD, 2000/60/CE)", – di sequito definiti semplicemente *"Criteri"* - adottano la seguente definizione: *"le acque sotterranee sono, per definizione, tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo, nella zona di saturazione dell'acquifero e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo"*.

Secondo i "Criteri" un acquifero è caratterizzato dai seguenti parametri fisici che permettono di definire il *"modello idrologico concettuale"*:

- ***limiti di permeabilità**, che costituiscono i confini dell'acquifero e definiscono volume e dimensione della roccia serbatoio*;
- ***area di ricarica**, che rappresenta la superficie sulla quale gli afflussi meteorici alimentano l'acquifero, attraverso i percorsi del deflusso sotterraneo;*
- ***punti di ricarica delle acque***;
- ***direzione del deflusso sotterraneo***.

Nel caso in esame i **limiti di permeabilità** sono rappresentati dai litotipi a bassa permeabilità in contatto con la formazione carbonatica.

L'**area di ricarica,** nel caso in esame, risulta assai limitata

- per ragioni morfologiche, in quanto la cava è ubicata nella parte sommitale del versante;
- per ragioni geologiche e strutturali: l'affioramento calcareo-dolomitico arealmente circoscritto è in contatto con litotipi a permeabilità bassa e non sussistono condizioni stratigrafiche e/o tettoniche tali da consentire scambi idrici con i bacini idrografici adiacenti.

Per quanto riguarda i **punti di ricarica**, a riprova dell'assenza di una falda acquifera significativa, come già evidenziato, non esistono nella'area pozzi o sorgenti.

Infine gli interventi realizzati e quelli in progetto non alterano minimamente la direzione del **deflusso sotterraeo**.

Come evidenziato nei *Criteri*, lo stato quantitativo delle acque sotteranee è definito *"buono"* dalla WFD (European Commission 2000, Allegato V, punto 2 Acque sotterranee) quando *"il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:*

- impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici (…) per le acque superficiali connesse;
- comportare un deterioramento significativo della qualità delle acque;

- recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo."

Quindi i *"Criteri"* indicano chiaramente che lo stato quantitativo è riferito alle disposizioni della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD) secondo la quale lo stato buono o scarso è riferito alla presenza di pressioni di origine antropica che influenzino o meno la quantità e la direzione del flusso.

Secondo quanto esposto in precedenza, non sono presenti nell'area di cava e nei dintorni falde acquifere o sorgenti perenni e la pressione antropica risulta ininfluente in quanto, modifica sì la morfologia, ma non altera le caratteristiche idrogeologiche dell'area.

Ne consegue che lo *"stato quantitativo"*, secondo i Criteri Europei, può essere considertato *"buono"*.

Sempre secondo i *"Criteri"* , in base alla conoscenza dello schema di circolazione sotterranea delle acque è possibile, pertanto, programmare il monitoraggio quantitativo, scegliendo i punti più idonei e rappresentativi da sottoporre alla misura degli indicatori idrologici, e identificare le relazioni idrauliche tra le acque di superficie e quelle sotterranee, da cui dipende inoltre la classificazione del loro stato quantitativo.

Uno degli elementi chiave nella definizione del modello concettuale idrogeologico è infatti l'**interazione tra le acque superficiali e quelle sotterranee**. Questo elemento è necessario ai fini della valutazione dello stato quantitativo ai sensi della WFD, che risulta in stato *buono* quando le alterazioni causate dalle pressioni antropiche non danneggiano, come nel caso in esame, le acque superficiali e gli ecosistemi terrestri connessi.

Dai dati esistenti allo stato attuale, quindi, secondo i parametri WFD lo *"stato quantitativo"* risulta *"buono"* in quanto non sono in atto prelievi di acqua sotterranea e non sono stati eseguiti o sono previsti interventi che alterino le condizioni idrogeologiche dell'area, ma dovrà comunque essere verificato nel tempo attraverso quella che viene definita *"Analisi di Rischio"* supportata da specifici programmi di monitoraggio.

I programmi di monitoraggio, sulla base di quanto previsto dal D. Lgs. 30/09, dovranno necessariamente tenere conto della complessità strutturale del bacino contenente il corpo idrico e dell'assenza di pozzi o sorgenti nell'area.

Relativamente alla situazione sopra descritta, si ritiene che un piano di monitoraggio atto a valutare la coerenza dei risultati effettivi con le aspettative, debba essere articolato come descritto al p.to seguente.

6. Piano di monitoraggio

L'intervento è progettato in modo da non creare alterazioni al bilancio idrologico del bacino ed alla circolazione profonda.

Non si ritiene necessario indagare sulle variazioni di permeabilità della ***roccia*** legate alla densità di fratturazione (si veda caratterizzazione geomeccanica descritta nella Relazione Geologica, geotecnica, sismica e di stabilità del novembre 2021 e relativi Allegati) in quanto tali condizioni non saranno modificate con i lavori di scavo.

Infatti il progetto prevede di riprofilare parte del fronte e di ribassare il piazzale con l'estrazione di 221.700 m^3 (quantitativo assai modesto). Con lo scavo vengono asportate le porzioni superficiali, spesso più fratturate ed alterate rispetto a quelle profonde, ma gli effetti sull'infiltrazione, in tale contesto, sono trascurabili.

Gli ***abbancamenti*** saranno realizzati con materiali sciolti aventi caratteristiche geotecniche idonee a non creare contasto di permeabilità.

Non sono previste impermeabilizzazioni che possano creare ostacolo all'infiltrazione ed alla circolazione delle acque subsuperficiali.

Le opere di drenaggio che interesseranno l'intero corpo del riempimento preverranno la formazione di zone di impregnazione.

I monitoraggi hanno lo scopo di verificare che le condizioni previste sussistano e permangano con il prosieguo ed il completamento di lavori, ovvero che non vi sia interferenza con l'acquifero, che si ritiene non presente, se non a grande profondità.

Pertanto si prevede:

sul substrato roccioso

prima fase:

- di eseguire prospezioni geoelettriche atte a riconoscere la presenza di un livello acquifero all'interno della roccia carbonatica, qualora questo, contrariamente alle aspettative, fosse presente;

seconda fase - da eseguire solo in caso di individuazione di acquifero poco profondo:

- messa in opera di un piezometro in foro della lunghezza di almeno 25 m con esecuzione di prove di permeabilità durante la perforazione;
- per il primo anno letture con cadenza mensile e dopo precipitazioni intense;
  negli anni successivi letture con cadenza almeno bimestrale e secondo necessità, in ogni caso, dopo precipitazioni intense.

sugli abbancamenti

- determinazione della permeabilità in pozzetti di prova in n° di 3-4 dopo i primi 50.000 m^3 circa di abbancamento;
- successiva programmazione, tenuto conto dei risultati delle prime prove, di campagne di prove di permeabilità in situ da eseguirsi indicativamente ogni 100-200.000 m^3 di riporto;
- poiché a lavori di abbancamento ultimati è prevista l'installazione di almeno due tubi inclinometrici verticali per il monitoraggi relativi alla stabilità del riempimento, con letture estese a tutto il periodo di postgestione, contestualmente saranno eseguite letture del livello dell'acqua, se presente.

7. Conclusioni

In sintesi, il complesso roccioso carbonatico della Cava Mei presenta una circolazione di tipo carsico con livello di base profondo, per cui non sono previste interferenze con acquiferi superficiali, né allo stato attuale, né in condizioni di progetto.

Se la scheda del P.T.A. classifica l'ipotetico acquifero come *"indeterminato"*, sia per quanto riguarda l'aspetto *"quantitativo"* che *"qualitativo"*, sussistono i presupposti per definire *"buono"* lo *"stato quantitativo"* delle acque circolanti nell'ammasso roccioso per infiltrazione in base alla "Water Framework Directive - WFD, 2000/60/CE".

Per l'*Analisi del Rischio* è previsto il Piano di monitoraggio.

Savona, gennaio 2022