

**COMUNE DI ALESSANO**  
**PROVINCIA DI LECCE**

COMMITTENTE: GEMAT. S.R.L.

PROGETTO PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE  
METEORICHE INCIDENTI SULLE SUPERFICI IMPERMEABILI  
DELL'IMPIANTO DI RECUPERO INERTI UBICATO  
SULLA S. P. ALESSANO-PRESICCE IN LOCALITA' MORTITI

***RELAZIONE IDROGEOLOGICA PER LO  
SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE***

Ruffano, gennaio 2022

IL GEOLOGO  
Dott. Marcello De Donatis

## SOMMARIO

PREMESSA .....	2
DISCIPLINA DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO E DI PRIMA PIOGGIA, R.R. N° 26 DEL 09 DICEMBRE 2013 .....	3
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	12
CARATTERI GEO-MORFOLOGICI .....	13
IDROGEOLOGIA DELL'AREA .....	16
SOLUZIONE PROGETTUALE.....	20
CALCOLO DELLA PERMEABILITA' .....	21
RICERCA ALL'UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI LECCE .....	24
DEPURAZIONE DELLE ACQUE DA PARTE DELLA ROCCIA.....	26
CONCLUSIONI.....	28

## **PREMESSA**

Nel mese di gennaio 2022, il sottoscritto è stato incaricato dall'Ing. Greco Demetrio Amministratore Unico della società GEMAT S.r.l. per eseguire uno studio idrogeologico su un'area interessata dallo smaltimento delle acque meteoriche incidenti sulle superfici impermeabili dell'impianto di recupero inerti, sito in località Mortiti sulla S.P. Alessano-Presicce nel Comune di Alessano.

Tale attività rientra fra le attività elencate nell'art. 8 del R.R. n° 26 del 09 dicembre 2013.

Ai fini della caratterizzazione idrogeologica dell'area si è proceduto attraverso:

- rilievo geologico e idrogeologico per un raggio di 3 km dall'area di intervento;
- ricerca presso il genio civile di Lecce, per individuare la presenza di pozzi per uso potabile e irriguo;
- esecuzione di una prova di permeabilità in pozzetto, in corrispondenza dell'area destinata a verde, per determinare la capacità di assorbimento dei primi strati del sottosuolo.

Al termine dei rilievi eseguiti è stata redatta la presente relazione idrogeologica che, avvalendosi di tutti i risultati acquisiti, ha consentito di individuare una soluzione per lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dall'area in oggetto.

## **DISCIPLINA DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO E DI PRIMA PIOGGIA, R.R. N° 26 DEL 09 DICEMBRE 2013**

Il R.R. n° 26 del 09 dicembre 2013 ha come finalità la tutela ed il miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee del territorio regionale, in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità individuati nel Piano di Tutela della Acque della Regione Puglia e dei suoi aggiornamenti.

E' obbligatorio il riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento finalizzato alle necessità irrigue, domestiche, industriali ed altri usi consentiti dalla legge, tramite la realizzazione di appositi sistemi di raccolta, trattamento ed erogazione, previa valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche per gli usi previsti.

L'obbligo del riutilizzo vige per nuovi edifici ed installazioni, e comunque per coloro che, alla data di entrata in vigore del presente Regolamento, siano sprovvisti di autorizzazione.

Gli scarichi e le immissioni di acque meteoriche di dilavamento non devono recare pregiudizio al raggiungimento e/o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici ricettori ed alla sicurezza idraulica e geomorfologica delle aree interessate.

Lo scarico e l'immissione di acque meteoriche di dilavamento, tranne i casi previsti al Capo II del presente Regolamento, non sono soggetti al rispetto di alcun valore limite di emissione.



L'art. 3 del R.R. n° 26 del 09 dicembre 2013 definisce: **le acque meteoriche di dilavamento** come le acque di pioggia che precipitano sull'intera superficie impermeabilizzata scolante afferente allo scarico o all'immissione; mentre le **acque di prima pioggia**: le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 (quarantotto) ore di tempo asciutto, per una altezza di precipitazione uniformemente distribuita.

Il **franco di sicurezza** è lo strato di suolo e sottosuolo posto al di sopra del livello di massima escursione delle acque sotterranee che, per sua natura e spessore, garantisce la salvaguardia qualitativa delle stesse. Il suo spessore minimo deve essere di 1,5 (uno virgola cinque) m valutato e verificato in funzione delle effettive caratteristiche del sottosuolo.

Secondo l' *Art.4, Disciplina e trattamento di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate*, le acque di fognatura urbane di tipo separato, che convogliano le sole acque meteoriche provenienti da aree urbane, strade, piazzali, ed ogni altra pertinenza urbana ed extraurbana non strettamente connessa ad attività produttive, sono ammesse in tutti i recapiti finali, ma è comunque vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee.

In deroga a quanto sopra è consentito realizzare sistemi di smaltimento a gravità nel sottosuolo nei casi di fognature urbane di tipo separato il cui scarico ricade nel recapito finale di un bacino endoreico e per le quali sia dimostrata, con relazione tecnica firmata da professionista abilitato, l'impossibilità di realizzare sistemi di smaltimento a gravità in altri corpi ricettori. Le acque di prima pioggia, provenienti da reti fognarie separate, sono avviate verso vasche

di accumulo a perfetta tenuta stagna e sottoposte, prima del loro scarico nei ricettori finali, ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura. Le ulteriori acque sono avviate ai recapiti finali. Le vasche di prima pioggia devono essere dotate di accorgimenti tecnici che ne consentono lo svuotamento entro le 48 ore successive.

Le acque meteoriche di dilavamento, in alternativa alla separazione delle acque di prima pioggia, possono essere trattate in impianti con funzionamento continuo, sulla base della portata stimata secondo le caratteristiche pluviometriche dell'area da cui dilavano per un tempo di ritorno pari a 5 (cinque) anni.

Fermo restando l'obbligo, ove tecnicamente possibile, di riutilizzo, le acque di prima pioggia di cui al presente articolo, nei casi in cui sia eccedenza delle stesse acque recuperate per gli usi consentiti, ovvero l'impossibilità di riutilizzo, possono essere recapitate nella rete fognaria nera, previo parere del Soggetto Gestore, se il sistema fognario/depurativo risulti compatibile ed idoneo a ricevere tali acque sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo e nel rispetto delle prescrizioni regolamentari dello stesso Soggetto Gestore.

L'Autorità competente al rilascio dell'autorizzazione dell'attivazione dello scarico può richiedere, in funzione dell'impatto e dell'estensione delle superfici di raccolta anche un trattamento di disoleazione delle acque di prima pioggia.

Le acque meteoriche di dilavamento provenienti dalle superfici scolanti impermeabilizzate di insediamenti residenziali, industriali, artigianali, commerciali e di servizio, localizzati in aree provviste di fognatura separata,



possono essere immesse nella rete esistenza previa autorizzazione e prescrizioni del Soggetto Gestore.

*L'Art.5 (Disciplina e trattamento delle acque meteoriche di dilavamento effettuate tramite altre condotte separate)* disciplina le acque di prima pioggia provenienti dalle superfici scolanti impermeabilizzate di insediamenti industriali, artigianali, commerciali e di servizio, localizzati in aree sprovviste di fognatura separata, sono avviate verso vasche di accumulo a perfetta tenuta stagna e sottoposte ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura prima del loro scarico nei recapiti finali. Le vasche sono dotate di un sistema di alimentazione che consenta di escludere le stesse a riempimento avvenuto. Fermo restando l'obbligo, ove tecnicamente possibile, di riutilizzo, le acque meteoriche di dilavamento e le acque di prima pioggia di cui al presente articolo, nei casi in cui ci sia eccedenza delle stesse acque recuperate per gli usi consentiti, ovvero l'impossibilità di riutilizzo, sono avviate ai recapiti finali. Le vasche di prima pioggia devono essere dotate di accorgimenti tecnici che ne consentono lo svuotamento entro le 48 ore successive.

L'Autorità competente al rilascio dell'autorizzazione o alla ricezione della comunicazione allo scarico potrà richiedere, in funzione dell'impatto e dell'estensione delle superfici di raccolta anche un trattamento di disoleazione delle acque di prima pioggia.

*L'Art.7 definisce le zone di rispetto per gli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da attività non pericolose.*

Gli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento nei corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo non possono avvenire a meno di 200 (duecento) metri dalle opere di captazione di acque sotterranee destinate a consumo umano.

Gli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento nelle acque superficiali, compresi i corpi idrici artificiali, non possono avvenire a meno di 200 (duecento) metri dalle opere di derivazione di acque destinate a consumo umano.

Per gli scarichi delle acque superficiali, compresi i corpi idrici artificiali, oltre che il divieto di cui sopra, è prevista una fascia di rispetto di 200 (duecento) metri attorno al punto di scarico e, in detta fascia, non è ammessa la balneazione, la pesca, la piscicoltura, la stabulazione dei mitili e la molluschicoltura.

Il titolare dell'autorizzazione, allo scarico, è tenuto a dare informazione della localizzazione del punto di scarico e della relativa zona di rispetto al Sindaco del Comune interessato, all'ARPA competente per territorio, all'ASL competente per territorio e ad ogni altro soggetto competente.

*L' Art. 8 definisce le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne soggette a regolamentazione.*

Le operazioni di convogliamento, separazione, raccolta, trattamento e scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio sono soggette alle disposizioni del Capo II del presente regolamento, qualora provengano da superfici in cui vi sia il rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di altre



sostanze che possano pregiudicare il conseguimento e/o mantenimento degli obiettivi di qualità dei corpi recettori.

Nell' art. 8 si identificano, a titolo indicativo, i settori produttivi e/o attività specifiche per le quali c'è il rischio di dilavamento di sostanze pericolose.

*L'Art.10 "Disciplina e trattamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne"* dice che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, provenienti dalle superfici e pertinenze di edifici, installazioni e/o attività di cui all'art.8 della presente disciplina, sono sottoposte, entro 48 ore dal termine dell'evento meteorico, ad un trattamento depurativo appropriato in loco tale da conseguire:

- il rispetto dei valori limite di emissione previsti della Tabella 3, di cui all'allegato 5 alla Parte Terza del D.lgs. 152/06 e ss. mm. ed ii., per le immissioni in fogna nera e gli scarichi nelle acque superficiali, compresi i corpi idrici artificiali;

- il rispetto dei valori limite di emissione previsti dalla Tabella 4, di cui all'allegato 5 alla Parte Terza del D.lgs. 152/06 e ss. mm. ed ii., nel caso di scarico nei corso d'acqua episodici, naturali ed artificiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.

L'immissione delle acque trattate in fognatura nera, è consentito purchè sia verificata l'idoneità del sistema fognario/depurativo a ricevere tali acque sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

Le acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia, che provengono dalle superfici e pertinenze di edifici, installazioni e/o attività di cui all'art. 8 della presente disciplina e che non recapitano in fognatura separata,

sono sottoposte prima del loro versamento, ad un trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione. Se recapitano in fognatura separata sono soggette alle prescrizioni del Soggetto Gestore della fognatura. Comunque lo scarico e l'immissione di dette acque deve essere autorizzato e non deve pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Qualora il dilavamento di sostanze pericolose dalle superfici scoperte di edifici, installazioni e/o attività di cui all'art.8 della presente disciplina, in relazione alle attività che in esse si svolgono o agli usi previsti, non si esaurisce con le acque di prima pioggia, bensì si protrae nell'arco di tempo dell'evento meteorico, anche le acque di seconda pioggia sono sottoposte alla stessa disciplina delle acque di prima pioggia. Al fine di contenere il quantitativo di acque da sottoporre a trattamento, nonché limitare il carico inquinante, è consentito il frazionamento delle reti di raccolta e l'adozione di misure atte a prevenire il dilavamento.

L'Art.11, definisce l'ordine di recapito delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, fermo restando l'obbligo, ove tecnicamente possibile, di riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento finalizzato alle necessità irrigue, domestiche, industriali ed altri usi consentiti alla legge:

- a. Rete fognaria nera, nel rispetto delle prescrizioni regolamentari del Soggetto Gestore per scarichi di tipo industriale e previa valutazione della compatibilità qualitativa e quantitativa del sistema fognario/depurativo;
- b. Acque superficiali compresi i corpi idrici artificiali;



- c. Corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, suolo e strati superficiali del sottosuolo, qualora l'Autorità competente accerti l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità, di utilizzare i recapiti precedentemente elencati.

Le attività di cui all'art. 8 del R.R. devono mantenere le superfici scolanti in condizioni di pulizia tali da limitare l'inquinamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio (*Art. 12*), mentre nel caso di sversamenti accidentali la pulizia delle superfici interessate dovrà essere eseguita immediatamente a secco o con idonei materiali inerti assorbenti, che devono essere smaltiti come rifiuti derivanti dallo svolgimento del ciclo produttivo.

L'Art. 13 definisce le zone di rispetto per gli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento soggette a regolamentazione che deve essere di almeno 500 (cinquecento) metri delle opere di captazione di acque sotterranee destinate a consumo umano.

Qualora si dimostri, nella relazione idrogeologica firmata da tecnico abilitato, che la direzione ed il verso di moto della falda idrica sotterranea ricada a valle idrogeologica dell'opera di captazione potabile e che il cono di depressione della falda idrica indotto da quest'ultima non raggiunga il punto di scarico, possono essere autorizzati scarichi fino a 300 (trecento) metri di distanza dall'opera di captazione.

Per gli scarichi di cui all'art. 10 del presente regolamento, nelle acque superficiali, compresi i corpi idrici artificiali, oltre che il divieto di cui sopra, è prevista una fascia di rispetto di 500 (cinquecento) metri attorno al punto di



scarico e, in detta fascia, non è ammessa la balneazione, la pesca, la piscicoltura, la stabulazione dei mitili e la molluschicoltura.

Gli scarichi di cui all'art. 10 della presente disciplina, nei corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo non possono avvenire a meno di 250 (duecentocinquanta) metri dalle opere di captazione di acque sotterranee per uso irriguo.

## **INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

L'area indagata è ubicata in località Mortiti sulla S.P. Alessano-Presicce nel Comune di Alessano.

La quota topografica è di 152 metri s.l.m.

L'area di indagine è individuata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 39° 53' 03'' N
- Longitudine: 18° 18' 43'' E



*Area di indagine, immagine da Google Earth ®*

Le coordinate cartografiche espresse nel sistema di riferimento UTM-WSG84, Fuso 33 N (rilevate dal WebGIS dell'autorità di Bacino della Puglia).

- X 783 256
- Y 4 420 091

## **CARATTERI GEO-MORFOLOGICI**

L'area indagata rientra nel **Foglio 223 tavoletta Leuca** della Carta Geologica d'Italia, ed è collocata ad una quota topografica variabile da 151 a 153 metri s.l.m.

La morfologia risulta caratterizzata da un alto morfologico delimitato da due depressioni di origine tettonica.

Dal punto di vista cronolitostratigrafico l'area in esame è costituita da un basamento di calcari, calcari dolomitici e dolomie del Mesozoico (Cretaceo).

I calcari sono affioranti nell'area in esame.

Essi costituiscono il basamento dell'intera penisola salentina, si presentano con stratificazione variabile ad andamento ondulato, con strati da 20-30 cm di spessore, che talvolta diminuisce sino ad assumere la caratteristica struttura a "tavolette" con laminazione piano-parallela.

Litologicamente si tratta di calcari e di calcari dolomitici di colore avana, compatti e tenaci, in strati e banchi, talora riccamente fossiliferi, ai quali si alternano livelli di colore grigio-nocciola.

L'origine è biochimica per i calcari e secondaria per le dolomie.

In base ai dati forniti dall'AGIP, in seguito alla perforazione petrolifera eseguita vicino Ugento, lo spessore massimo si aggira intorno ai 640 metri. Alla base di tale formazione si rinvencono le "Dolomie di Galatina". Il passaggio fra le due formazioni avviene con molta gradualità, infatti con l'aumentare della profondità aumenta la percentuale di dolomia, fino a diventare prevalente nelle dolomie di Galatina.



Per quanto riguarda il suo ambiente deposizionale, esso è di mare poco profondo o più esattamente di piattaforma continentale. Inoltre, data la presenza di spessori abbastanza potenti, appare chiaro che l'ambiente di sedimentazione ha potuto mantenersi pressoché immutato nel tempo per effetto di una costante subsidenza.

Dal rilievo geologico di superficie e dall'indagine geognostica, si è individuata nell'area in esame una depressione alluvionale ricolma da coperture sedimentarie, dello spessore di tre metri, di origine secondaria, costituite da un'argilla di colore bruno-rossastra conosciuta con il nome di terra rossa, a struttura per lo più grumosa, contenente pisoliti e noduli bauxitici ("cucule") di diametro variabile da pochi millimetri a qualche centimetro.

Le pisoliti ed i noduli si presentano in genere tondeggianti, molto consistenti, con colore variabile dal giallastro al rosso mattone; essi sono ben visibili sui suoli delle rocce calcaree laddove è stata in parte dilavata la frazione argillosa.

Da un punto di vista granulometrico si presentano come un limo-argilloso ed hanno una composizione mineralogica costituita da abbondanti idrossidi di ferro e di alluminio poco cristallini, e da minerali argillosi, generalmente illite e caolinite. Contengono, inoltre, in misura minore, quarzo, feldspato, miche, pirosseni, apatite, rutilo e zircone.

La genesi delle terre rosse e delle bauxiti è direttamente collegata ai calcari. Quest'ultimi, durante lunghi periodi di continentalità che hanno caratterizzato la piattaforma carbonatica, sono stati sottoposti all'azione fisico-chimica delle acque superficiali che hanno portato via per dissoluzione la frazione solubile,

creando sospensioni colloidali costituenti il residuo insolubile e non carbonatico. Per processi di flocculazione dei colloidi si sarebbero formate quindi le bauxiti, la cui natura nodulare è stata determinata dal trasporto meccanico. Le sospensioni insolubili dei calcari, sottoposte a trasformazioni dovute a fenomeni di laterizzazione, avrebbero dato origine alle terre rosse. I processi di trasporto meccanico avrebbero poi concentrato nelle parti più depresse le bauxiti che le terre rosse. Tali depositi, attribuibili come età al Cretaceo, sono stati poi ricoperti dai sedimenti dei cicli sedimentari successivi.









Associati ai depositi bauxitici ed al tetto di questi ultimi sono presenti a volte livelli decimetrici di lignite.

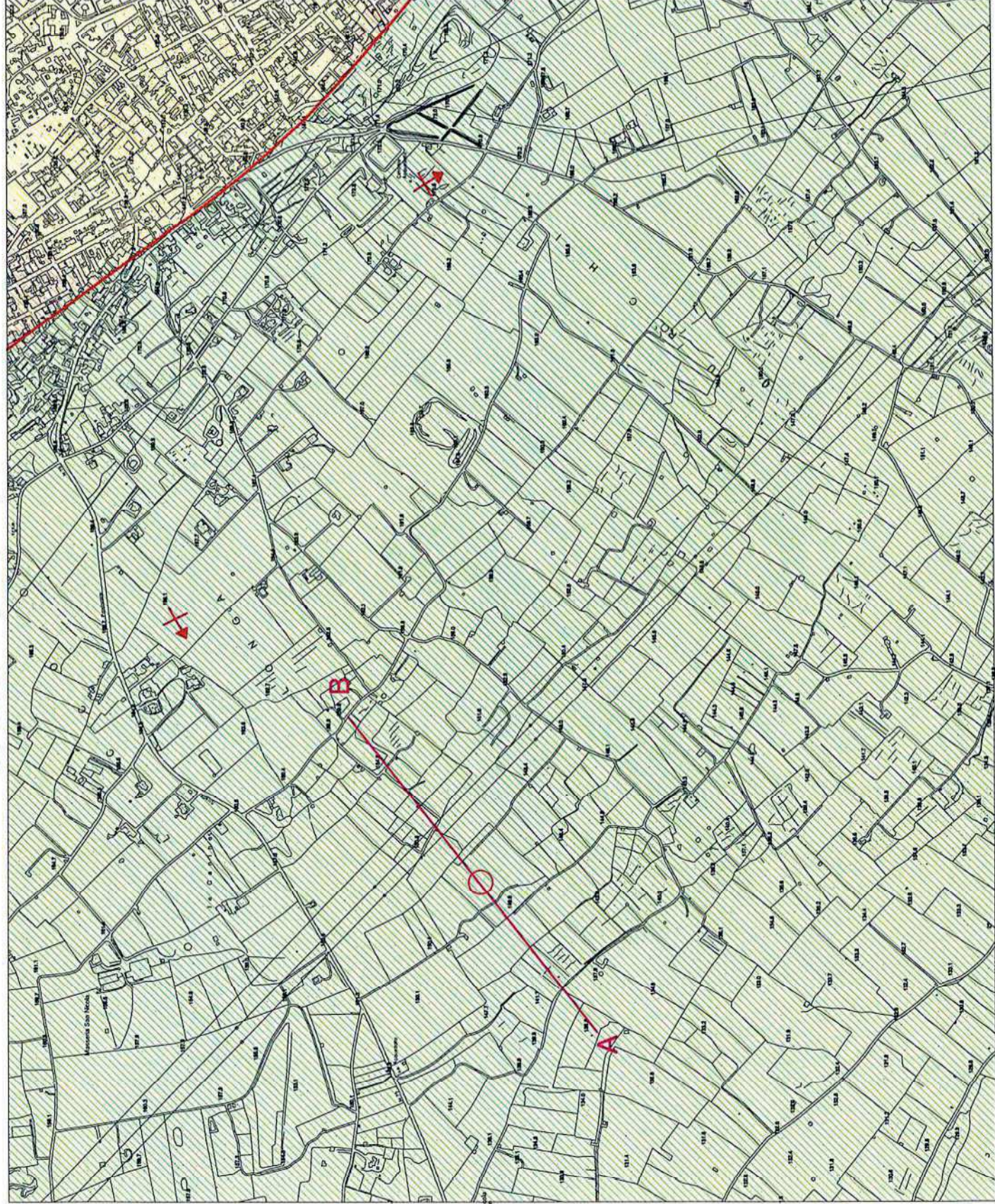


# CARTA GEOLOGICA



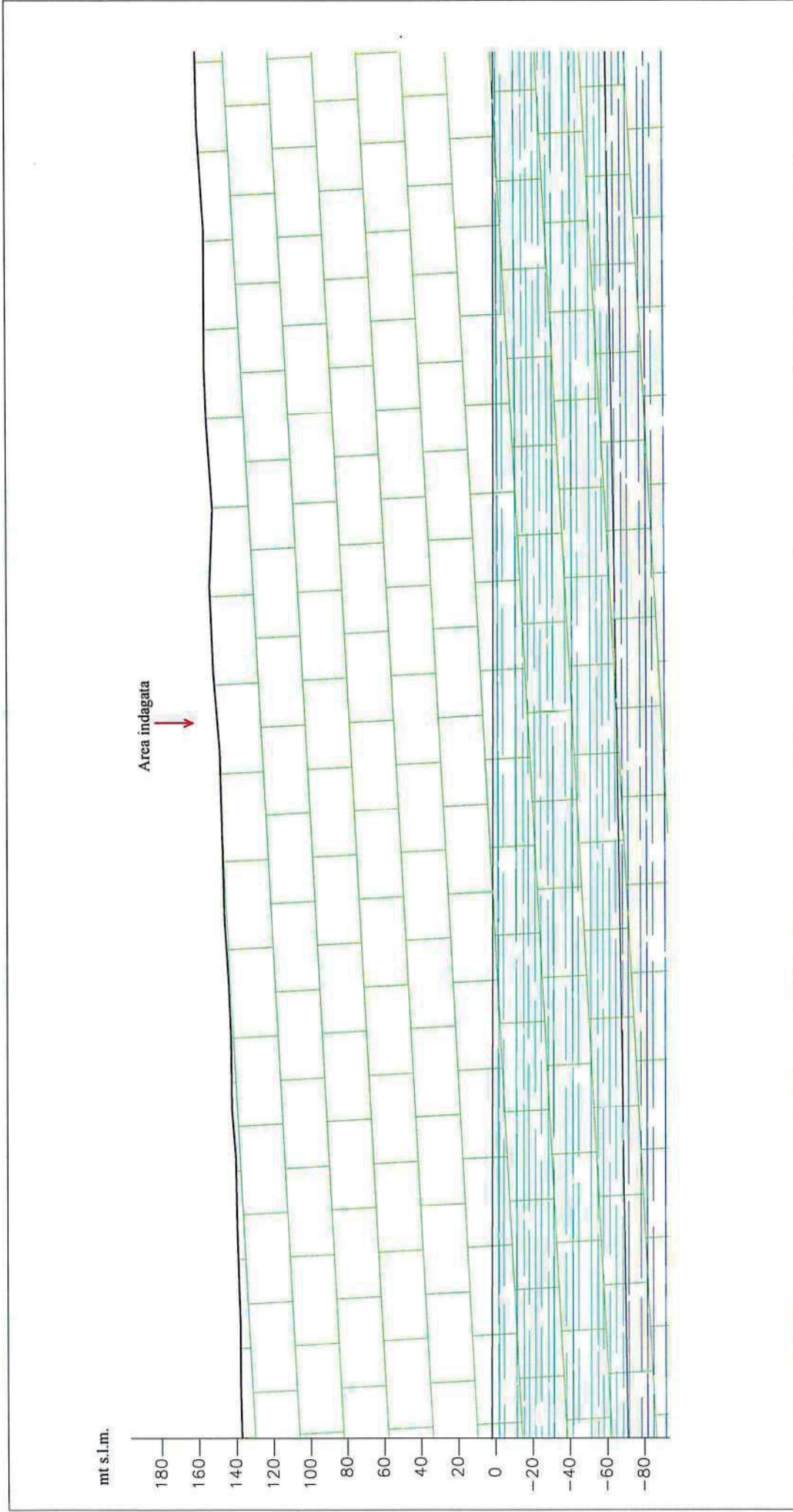
## LEGENDA

- 
**CALCARENITI DI GRAVINA**  
 Calcareniti bioclastiche, a grana media, da grigio chiaro a giallastre di norma massicce, porose e tenere (uafi calcarei). Occasionalmente orizzonti argillosi consentono, talvolta la presenza di piccole falde idriche sospese. (Pleistocene inferiore).
  - 
**SABBIE DI UGGIANO**  
 Formazione costituita essenzialmente da biomicriti e calcareniti ricche di foraminiferi bentonici, litologicamente risulta alquanto omogenea in genere ben stratificata di colore giallastro. (Pliocene).
  - 
**CALCARE DI ALTAMURA**  
 Calcarei dolomiti, compatti tenaci, in strati e banchi, talora riccamente fossiliferi, cui si alternano livelli dolomitici di colore grigio. Corrispondono alla sedimentazione prodottasi essenzialmente nelle estese aree di laguna della piattaforma apula (Maastrichtiano).
-  Faglia diretta  
 Strati orizzontali  
 Strati con pendenza inferiore a 10°  
 A—B Traccia di sezione  
 Area indagata






# SEZIONE IDROGEOLOGICA A-B



## LEGENDA

-  Calcare di Altamura
-  Acqua dolce
-  Acqua marina di intrusione continentale

Scala 1:3000

## **IDROGEOLOGIA DELL'AREA**

Dal rilievo idrogeologico e dallo studio delle foto aeree si è appurata la presenza di una sola falda acquifera profonda, conosciuta come falda costiera o carsica.

Si tratta di un acquifero sostenuto alla base dalle acque marine di invasione continentale e delimitato al tetto da una superficie irregolare coincidente all'incirca con il livello marino.

Questa falda circola a pelo libero nelle rocce calcareo-dolomitiche fessurate e carsificate del Cretaceo. Quando i livelli praticamente impermeabili, rappresentati dalle calcareniti marnose, giacenti sui calcari mesozoici si rinvenivano in corrispondenza o sotto il livello del mare, tale falda risulta in pressione.

I carichi idraulici risultano molto bassi (1.5 metri s.l.m.) con valori più alti nell'entroterra del territorio; modeste risultano anche le cadenti piezometriche (intorno a 0.5‰ ).

Le isopieze (curve di uguale altezza piezometrica) presentano una direzione del deflusso delle acque sotterranee prevalentemente verso Est, ossia in direzione del mare che rappresenta anche il livello di base della falda. A parte situazioni locali di anisotropia, legate alle difformi condizioni di fratturazione e carsificazione dell'ammasso carbonatico, l'acquifero presenta nel suo insieme una permeabilità mediamente alta come dimostrano i bassi valori dei carichi idraulici e della cadente piezometrica.

Un altro parametro collegato direttamente ai caratteri di permeabilità dell'acquifero è il valore delle portate specifiche che risultano particolarmente basse.

Tale portata è data dal rapporto tra Q (portata del pozzo) e  $\Delta H$  (depressione dinamica corrispondente), e rappresenta la quantità di acqua che può essere estratta per ogni metro di depressione. Le portate specifiche calcolate dalle prove di portata eseguite nei pozzi dell'Ente Irrigazione e in alcuni pozzi privati hanno fatto registrare valori di pochi l/sec\*m.

Lo spessore dell'acquifero dipende dal carico idraulico e dalla densità delle acque di falda e di quelle del mare, sulle quali le prime galleggiano per minore densità. L'equilibrio tra le acque di falda e le acque di mare, trascurando il deflusso delle stesse, è dato dalla legge di Ghyben-Herzberg:

$$H_i(\rho_m - \rho_f) = H_p \rho_f$$

dove:

$H_i$  = profondità dell'interfaccia acqua dolce-acqua salata dal  
livello del mare;

$\rho_m$  = densità dell'acqua di mare (1.028);

$\rho_f$  = densità dell'acqua dolce di falda (1.0028);

$H_p$  = altezza del livello di falda sul livello del mare.

si ha quindi che:

$$H_i \cong 40 H_p.$$



Ne consegue che nell'area del territorio comunale dall'interno verso la costa il passaggio delle acque di falda con quelle marine vere e proprie (interfaccia) avviene a 45 metri sotto l'orizzonte marino.

In realtà, l'interfaccia è costituita da una vera e propria zona di transizione (o diffusione), in cui i tenori di salinità aumentano rapidamente da 3 a 38 g/l in un intervallo rappresentato da circa 1/5 dell'intero spessore dell'acquifero. I primi 4/5 dell'acquifero sono anch'essi caratterizzati da una stratificazione salina delle acque, di cui quelle poste sino ad una profondità pari ad  $H_p \cdot 26$  sotto il livello del mare presentano in genere una concentrazione salina compresa tra 0.5 e 3.0 g/l. Spessori di acqua dolce di falda e di acqua marina di intrusione continentale sono stati riscontrati in tutti i sondaggi elettrici verticali eseguiti.

L'equilibrio idrostatico, fra acqua dolce di falda e acqua di mare sopra menzionato, può essere alterato, in alcuni casi, anche irreversibilmente da un eccessivo emungimento e da una mancanza di progettazione dei pozzi emungenti.



Stralcio del Piano di tutela delle acque – Regione Puglia

Tav.6.2 “Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento”



## **SOLUZIONE PROGETTUALE**

In virtù della nuova normativa lo scarico deve avvenire in corpi idrici superficiali, o sul suolo o nei primi strati del sottosuolo, lasciando un franco di sicurezza sufficiente affinché le acque meteoriche subiscano dei processi di depurazione da parte della roccia prima che giungano in falda. Naturalmente maggiore è la lunghezza che percorrono maggiore è la depurazione che le acque subiscono.

Nell'area in esame mancano i corpi idrici superficiali, inoltre lo smaltimento sul suolo non è possibile per le enormi difficoltà a reperire aree idonee e sufficienti. Pertanto l'unica strada percorribile, anche dal punto di vista economico, è rappresenta dallo smaltimento nei primi strati del sottosuolo.

Il sottoscritto propone di smaltire le acque meteoriche incidenti sull'area all'interno di una trincea drenante, dopo essere state trattate, attraverso un impianto di grigliatura e la dissabbiatura.

Il Regolamento Regionale del 9 dicembre 2013 n° 26 art. 11, prevede il riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento finalizzato alle necessità irrigue, domestiche, industriali ed altri usi consentiti alla legge.

Le acque dopo essere trattate attraverso la grigliatura e dissabbiatura saranno utilizzate per irrigare delle aree a verde presenti, le acque in eccesso saranno smaltite tramite trincea drenante.

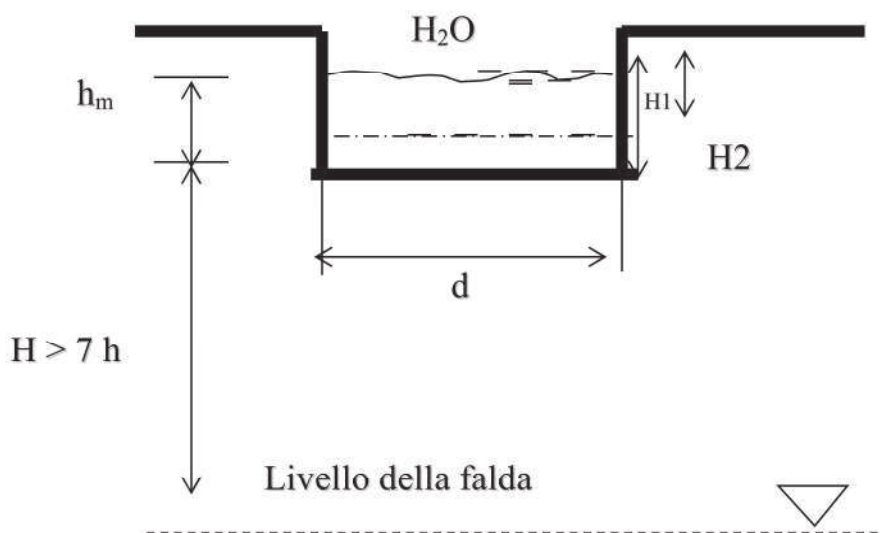
## **CALCOLO DELLA PERMEABILITA'**

Le rocce calcaree affioranti possiedono una permeabilità medio-alta e dipende dallo stato di fessurazione e fratturazione.

La superficie piezometrica della falda profonda si attesta a circa 145 m sotto il piano campagna, ma nell'area in esame risale collocandosi a circa 1.2 m sopra il livello del mare (Cfr. Carta dell'Andamento della Superficie piezometrica della falda).

Per conoscere la capacità di assorbimento del terreno in esame, sono state eseguite due PROVE DI ASSORBIMENTO A CARICO VARIABILE secondo le prescrizioni AGI-Roma 1977 (Raccomandazioni e prescrizioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche ). Le prove idrauliche di assorbimento sono state eseguite realizzando per ognuna di esse un pozzetto cubico di 1 metro di lato:

Vedi schema allegato





La formula utilizzata per il calcolo della Permeabilità  $K$  (cm/s) è:

$$K = \frac{H_2 - H_1}{t_2 - t_1} \times \left[ \frac{1 + (2H_m / b)}{(27H_m / b) + 3} \right]$$

dove:

$H_2 - H_1$       Variazione del livello dell'acqua nel tempo in metri.

$H_m$             Altezza media.

$b$               Lato di base del pozzetto a base quadrata.

$t_2 - t_1$        Intervallo di tempo in secondi.

Le misure di livello nel pozzetto sono state effettuate per vari intervalli di tempo dopo aver fatto saturare il terreno.

Si riportano di seguito i dati finali relativi ai calcoli significativi effettuati:

PRIMA PROVA
-------------

Profondità pozzetto	H	0.45 m
Lato di base	b	0.38 m
Altezza iniziale	H1	0.30 m
Altezza finale	H2	0.05 m
Altezza media	Hm	0.17 m
Differenza di tempo		55"

*Coefficiente di Permeabilità  $K= 0,00056 \text{ m/s}$*

SECONDA PROVA
---------------

Profondità pozzetto	H	0.50 m
Lato di base	b	0.49 m
Altezza iniziale	H1	0.30 m
Altezza finale	H2	0.20 m
Altezza media	Hm	0.25 m
Differenza di tempo		37"

*Coefficiente di Permeabilità  $K= 0,00032 \text{ m/s}$*



## **RICERCA ALL'UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI LECCE**

Ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs 152/99, come novellato dal D. Lgs 258/2000 e dal D. Lgs 152/2006, gli scarichi e le immissioni negli strati superficiali del sottosuolo, non possono avvenire a meno di 500 metri da opere di captazione potabile e a meno di 250 metri da opere di captazione per uso irriguo.

In relazione a quanto prescritto è stata effettuata una ricerca all'Ufficio del Genio Civile di Lecce, per individuare la presenza di pozzi nel raggio di 500 metri dal punto di immissione.

Visionando la cartografia disponibile non sono stati rilevati pozzi per uso irriguo nel raggio di 250 metri, mentre è presente un pozzo per uso potabile ad una distanza di 330 metri dall'area interessata dallo smaltimento.

L'Art. 13 definisce le zone di rispetto per gli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento soggette a regolamentazione che deve essere di almeno 500 (cinquecento) metri delle opere di captazione di acque sotterranee destinate a consumo umano.

Qualora si dimostri, nella relazione idrogeologica firmata da tecnico abilitato, che la direzione ed il verso di moto della falda idrica sotterranea ricada a valle idrogeologica dell'opera di captazione potabile e che il cono di depressione della falda idrica indotto da quest'ultima non raggiunga il punto di scarico, possono essere autorizzati scarichi fino a 300 (trecento) metri di distanza dall'opera di captazione.

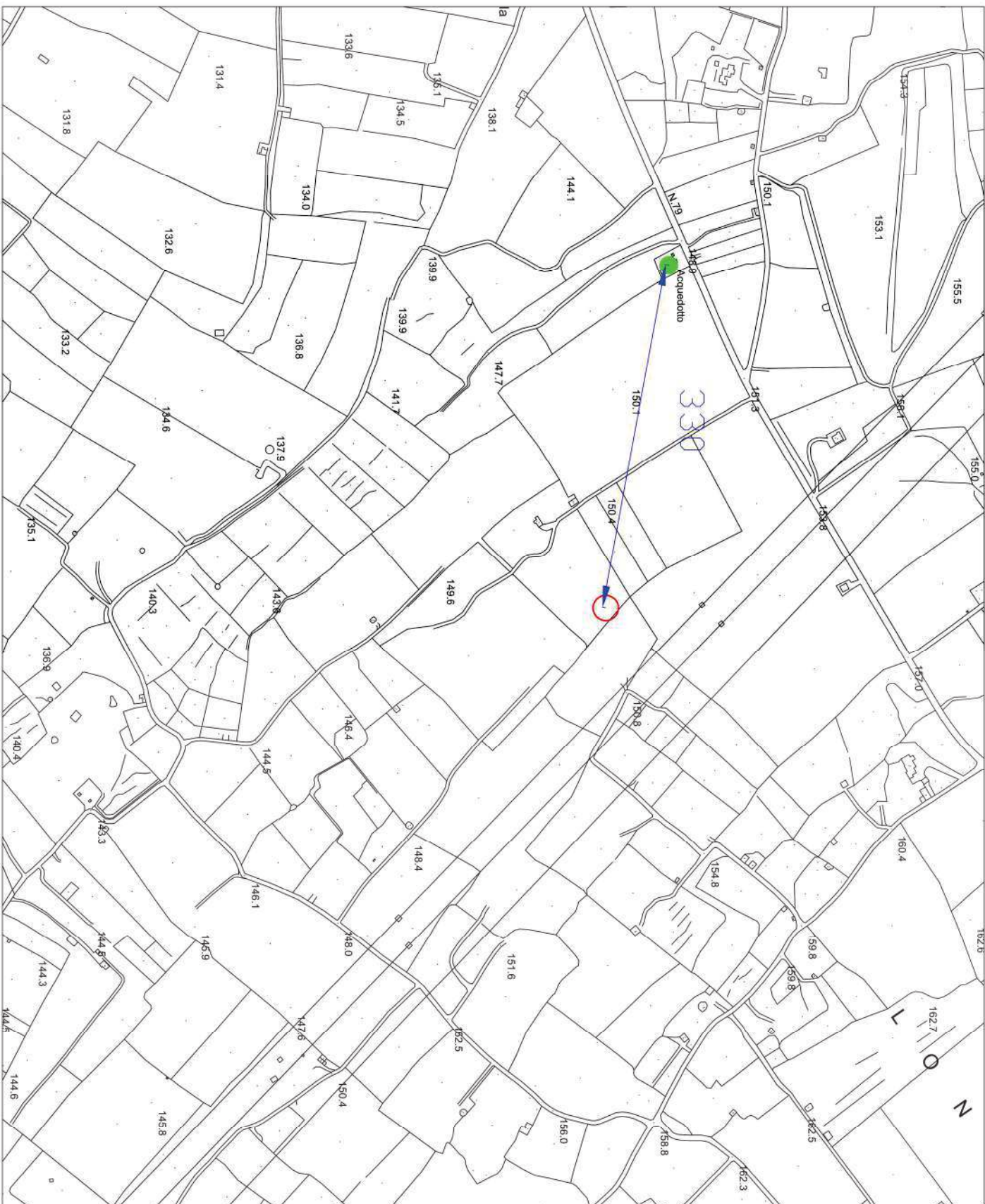
***Il pozzo in esame è posizionato ad Ovest dell'area di intervento, (vedi planimetria allegata) a monte del deflusso della falda, considerando che la***

***direzione di deflusso della falda è verso Est, mentre inoltre il cono di depressione della falda idrica raggiunge una larghezza massima di 30 metri.***

***Sulla base di quanto sopra, lo scarico delle acque bianche può avvenire ad una distanza di 300 metri dal pozzo per uso potabile.***



# UBICAZIONE POZZI



## LEGENDA



Pozzo acquedotto



Area di smaltimento

## **DEPURAZIONE DELLE ACQUE DA PARTE DELLA ROCCIA**

Maggiore è la lunghezza dei percorsi, maggiore è la depurazione che le acque subiscono.

Il potere depurante di una roccia è in funzione della tessitura, della struttura, della permeabilità e della velocità di infiltrazione.

La tessitura è in funzione della dimensione delle singole particelle;

la struttura del suolo si riferisce all'organizzazione delle singole particelle entro blocchi o aggregati;

la permeabilità si riferisce alla percolazione dell'aria e dell'acqua nel suolo. Sono la grandezza dei pori ed il loro reciproco collegamento a determinare i caratteri di permeabilità;

la velocità di filtrazione è definita come la velocità alla quale l'acqua penetra nel suolo. Essa è influenzata, oltre che dalla permeabilità, anche dal contenuto di umidità del suolo.

I fenomeni responsabili dell'interazione liquido-solido in un mezzo poroso sono:

*fenomeni idrogeologici, abiotici e biotici.*

I fenomeni idrogeologici sono responsabili dei processi di natura fisica, quali la convezione, la dispersione, la diluizione ed effetti correlati ai flussi;

I fenomeni abiotici includono processi di natura chimico-fisica quali le reazioni redox, effetti correlati al PH, adsorbimento, scambio ionico e volatilizzazione;



I fenomeni biotici sono responsabili di reazioni di biotrasformazioni, fenomeni biochimici, reazioni mediante batteri, degradazione microbica, processi vegetativi di piante.

Per una valutazione diretta sul franco di sicurezza è stato determinato un tempo  $T_v$ , necessario affinché una sostanza inquinante possa raggiungere la superficie della falda.

Tale tempo si ricava dalla relazione

$$T_v = b / K i/n$$

Il coefficiente di permeabilità e di porosità è stato desunto dalla prova di permeabilità dei calcari. Sostituendo i valori sopra riportati si determina un tempo  $T_v$  pari a circa 2.5 giorni, che risulta sufficiente affinché le acque subiscano un trattamento prima di raggiungere la falda profonda.

## **CONCLUSIONI**

Nella presente relazione si sono discussi i risultati degli studi condotti dallo scrivente, geologo Dr. Marcello De Donatis, eseguiti su un'area interessata dallo smaltimento delle acque meteoriche incidenti sulle superfici impermeabili dell'impianto di recupero inerti, sito in località Mortiti sulla S.P. Alessano-Presicce nel Comune di Alessano.

Il presente studio ha fornito gli elementi di carattere geologico ed idrogeologico, utili alla progettazione dell'opera di smaltimento delle acque meteoriche provenienti dall'area di indagine.

Attraverso due prove di permeabilità in pozzetto a carico variabile, e semplici calcoli matematici, si è determinata la permeabilità media dei terreni interessati dallo smaltimento; tale valore è risultato pari a 0.00044 m/sec.

La presenza di un franco di sicurezza di circa 150 metri e la presenza di un terreno a tessitura fine, sono caratteristiche sufficienti affinché le acque meteoriche subiscano dei processi di depurazione prima che raggiungano la falda profonda.

Visionando la cartografia disponibile presso l'Ufficio del Genio Civile di Lecce non sono stati rilevati pozzi per uso irriguo nel raggio di 250 metri, mentre è presente un pozzo per uso potabile ad una distanza di 330 metri dall'area interessata dallo smaltimento.

L'Art. 13 definisce le zone di rispetto per gli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento soggette a regolamentazione che deve essere di almeno 500 (cinquecento) metri delle opere di captazione di acque sotterranee destinate a



consumo umano, ma qualora si dimostri, che la direzione ed il verso di moto della falda idrica sotterranea ricada a valle idrogeologica dell'opera di captazione potabile e che il cono di depressione della falda idrica indotto da quest'ultima non raggiunga il punto di scarico, possono essere autorizzati scarichi fino a 300 (trecento) metri di distanza dall'opera di captazione.

*Il pozzo in esame è posizionato ad Ovest dell'area di intervento, (vedi planimetria allegata) a monte del deflusso della falda, considerando che la direzione di deflusso della falda è verso Est, mentre inoltre il cono di depressione della falda idrica raggiunge una larghezza massima di 30 metri.*

*Sulla base di quanto sopra, lo scarico delle acque bianche può avvenire ad una distanza di 300 metri dal pozzo per uso potabile.*

Ruffano, gennaio 2022

Dr. Geol. Marcello DE DONATIS