

COMUNE DI TORRE SANTA SUSANNA
(provincia di BRINDISI)

**Trattamento delle acque meteoriche e di dilavamento provenienti
da un piazzale individuato dalla p.lla 179 del foglio di mappa
n.25**

RELAZIONE GEOLOGICA ed IDROGEOLOGICA

Committente: C.S.S. Centro Servizi Salento srl

Via Oria Km 2,500 snc
Torre Santa Susanna

Il Geologo

dott. Domenico CARICATI



Novembre, 20123



Studio di Geologia Applicata e Ambientale

Largo Cappuccini n.1 - Francavilla F.na (BR)
M. +39 368553036 -mail: domti@libero.it
PEC: geologo.caricati@pec.epap.it

INDICE

Premessa	3
Normativa di riferimento	3
Inquadramento geologico	4
Caratteri morfologici.....	5
Modello Idrogeologico	6
Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia	6
Trattamento delle acque meteoriche.....	8
Determinazione dell'accumulo della Prima Pioggia	10
Considerazioni Conclusive	13

Premessa

Nella seguente relazione vengono riportate le caratteristiche geologiche e idrogeologiche dei terreni presenti all'interno dell'Azienda Centro Servizi Salento srl ubicata nella zona industriale del Comune di Torre Santa Susanna.

I terreni destinati ad accogliere le acque depurate sono individuate al C.T. dal foglio mappa n.25 p.lla n.179.



Stralcio catastale foglio 25 p.lla 179

Normativa di riferimento

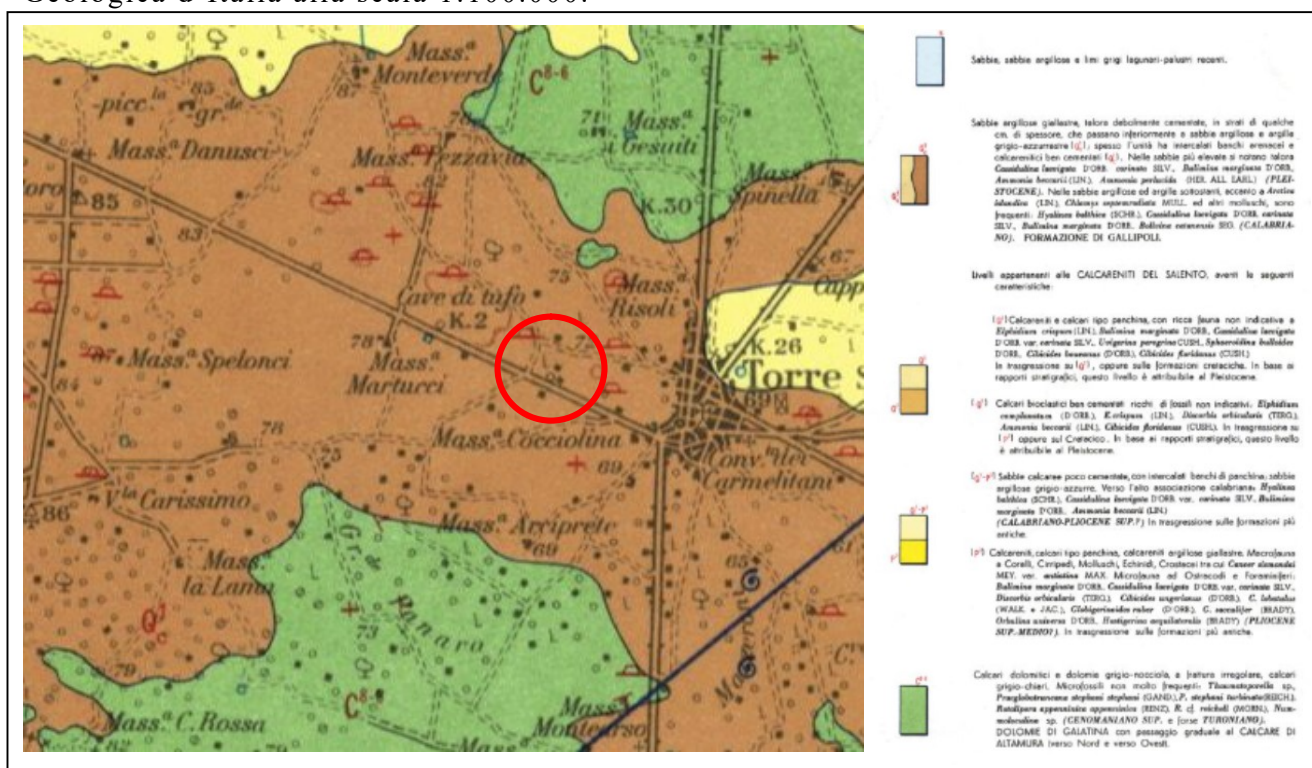
- D.Lgs. 152/2006 - *Norme in materia ambientale*, e ss.mm.ii;
- D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59 - *Regolamento recante la disciplina dell'autorizzazione unica ambientale e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle piccole e medie imprese e sugli impianti non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale, a norma*

dell'articolo 23 del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 35.

- Regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n. 26 - “Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia” (attuazione dell'art. 113 del D.lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.);
- Piano Tutela della acque (P.T.A.) della Regione Puglia approvato ed adottato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 230 del 20/10/2009.

Inquadramento geologico

Il sito in esame è ubicato nel settore centrale del Foglio 203 “Brindisi” della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.



Stralcio del foglio 203 “Brindisi” della Carta Geologica d'Italia

L'assetto geologico e strutturale dell'intero territorio è il risultato di più fasi deformative, a prevalente carattere disgiuntivo, che hanno disarticolato la piattaforma carbonatica del margine meridionale dell'Avampaese Apulo a partire dal Cretacico superiore, per manifestarsi ancora nel Neogene in connessione con la tettonogenesi appenninico-dinarica. Le originarie condizioni di giacitura della formazione carbonatica mesozoica sono state alterate da disturbi di origine tettonica, che hanno

prodotto blandi piegamenti ed originato netti piani di fratturazione che attraversano l'intera sequenza calcareo-dolomitica.

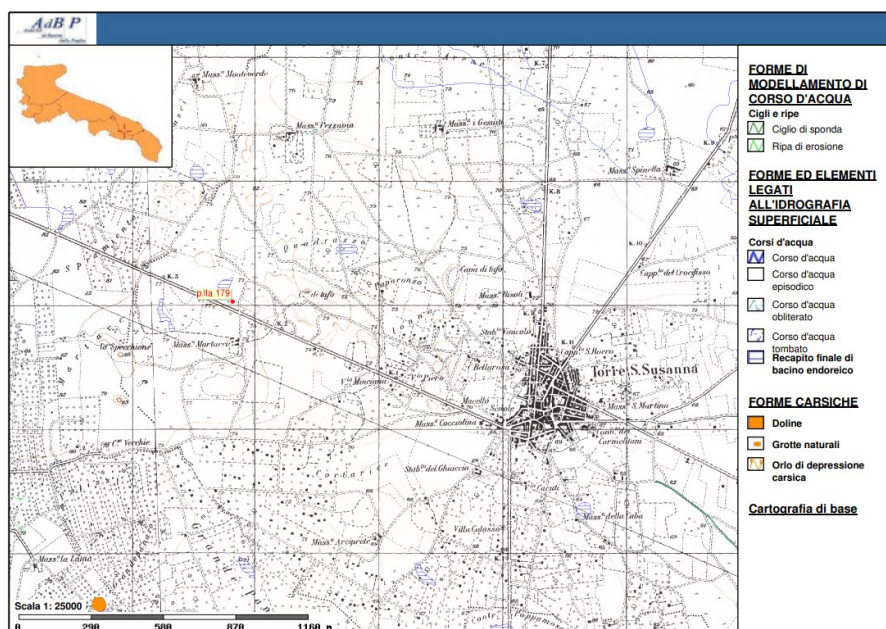
Nell'ambito della zona indagata, la potente serie calcarea mesozoica è ricoperta da terreni appartenenti alla Formazione di Gallipoli (Calabriano) termine col quale in letteratura si intende una sequenza di calcareniti, sabbie argillose e sabbie mediamente cementate.

I terreni in affioramento nell'area sono costituiti da calcareniti, note anche come “tufi calcarei” composte da detriti organici e da frammenti calcarei derivanti sia dal disfacimento dei sottostanti calcari cretacei che dalla sedimentazione chimico-organogena in ambiente marino costiero.

La granulometria ed il grado di cementazione risultano variabili sia lateralmente che verticalmente. La formazione è ben esposta sui fronti delle numerose cave presenti nell'area in studio, dove si può osservare anche il contesto trasgressivo, con marcata discordanza angolare sui calcari del substrato Cretaceo.

Caratteri morfologici

La morfologia di quest'area evidenzia, dall'analisi delle forme e dei depositi ad esse associate, che questo territorio è stato sede di processi morfoevolutivi che si sono esplicati in maniera differente in relazione alla differenti caratteristiche fisico-chimiche e di assetto giaciturale dei litotipi.



Inquadramento dell'area sulla carta idrogeomorfologica
 (da webgis.distrettoappenninomeridionale.it/geomorfologica)

Nell'ambito dell'area in esame, posta ad una quota media di 78,0 metri s.l.m., non sono stati rilevati fenomeni di dissesto d'alcun genere, in atto o potenziali, né sono ipotizzabili al momento situazioni morfologiche locali che comunque possano avere qualsivoglia influenza negativa sulle opere da realizzare.

Modello Idrogeologico

A livello generale, il deflusso delle acque sotterranee è strettamente condizionato dalla conformazione del territorio superficiale e dal sistema idrografico che lo caratterizza.

Il territorio di Torre S. Susanna ricade nell'Unità Idrogeologica della piana Brindisina, la cui dinamica è regolata dallo stesso meccanismo che dà luogo alla circolazione idrica in tutta la piana e cioè il travaso di cospicue quantità d'acqua dal "complesso carbonatico" che la delimita a Nord-Ovest.

Il fattore idrologico principale è rappresentato dall'azione delle acque meteoriche che avviene in forma diffusa con fenomeni di ruscellamenti idrici che tendono a convogliarsi verso i pochi "corsi d'acqua episodici", che durante eventi meteorici eccezionali possono raccogliere le acque di pioggia in aree debolmente depresse per formare dei bacini endoreici.

La circolazione idrica sotterranea è caratterizzata dalla presenza di della falda carsica circolante nel basamento carbonatico mesozoico, fortemente fratturato e carsificato.

I caratteri di permeabilità delle rocce carbonatiche sono legati al fenomeno del carsismo che si presenta con diverso grado di intensità, variabile da luogo a luogo.

Le infiltrazioni e il deflusso delle acque meteoriche avvengono attraverso i giunti di stratificazione e fratture che possono allargarsi per fenomeni legati alla dissoluzione chimica.

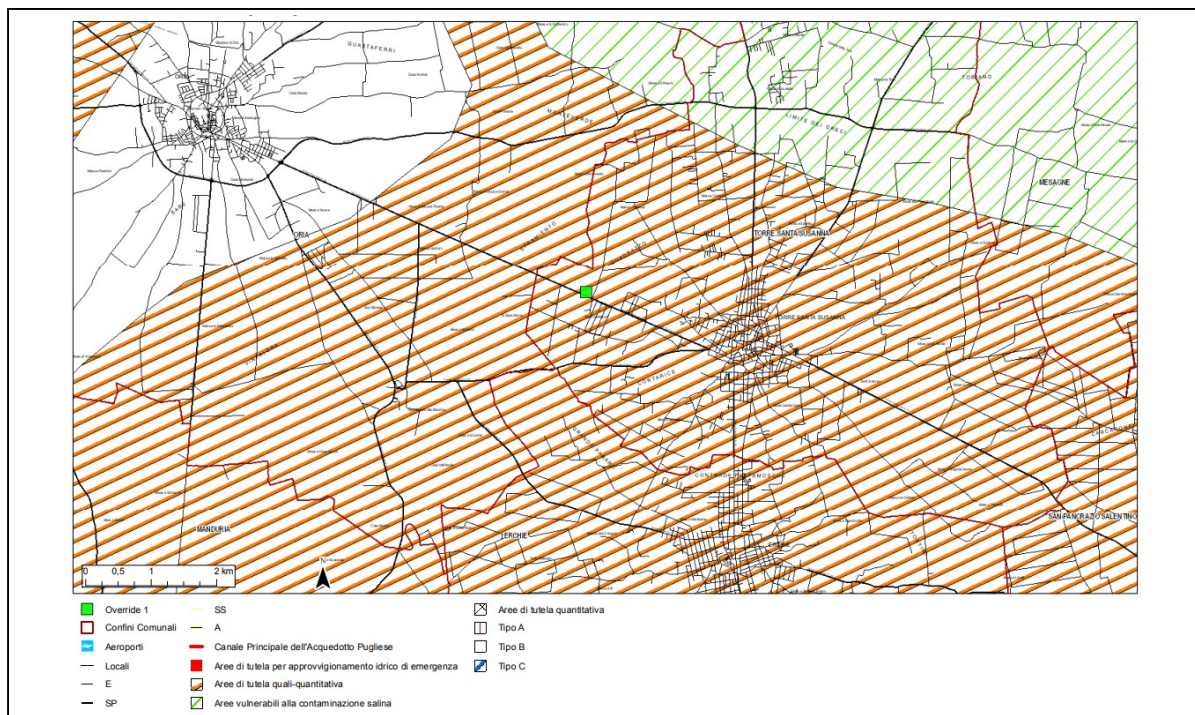
La struttura stratigrafica fa escludere la presenza di eventuali falde superficiali, pertanto data la profondità di attestazione del livello statico della falda profonda, non verranno fatte valutazioni sui parametri idraulici e sullo spessore dell'acquifero carsico.

Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia

Il P.T.A. della Regione Puglia (adottato con DGR 19/06/2007 n.883 la Regione Puglia e con delibera D.G.R. n.230 approvate le integrazioni e le modifiche) è stato realizzato

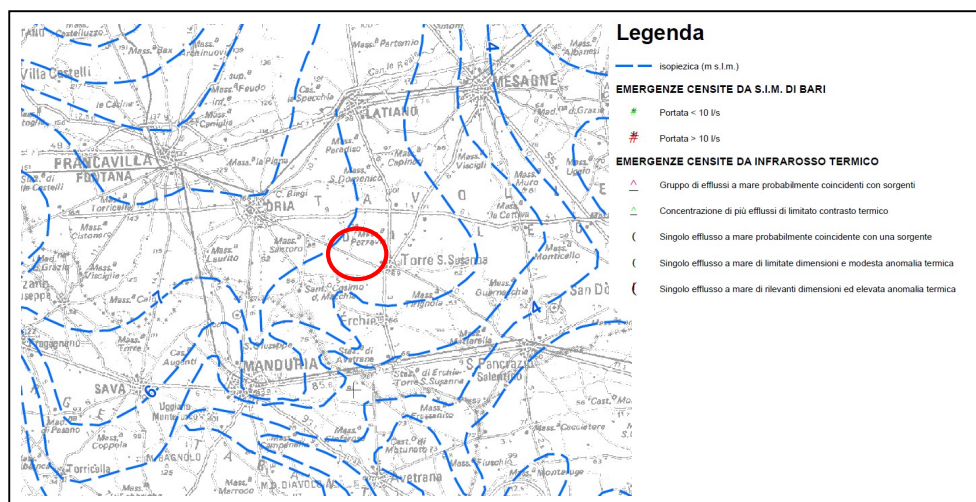
come strumento tecnico attraverso cui attuare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa del sistema idrico così come previsto dall'art.121 del D.Lgs. 152/06.

Dall'analisi della cartografia inerente i vincoli del P.T.A., la p.lla 179 destinata ad accogliere le acque di prima pioggia, risulta esterna all'area di tutela quali-quantitativa dell'acquifero del Salento, pertanto non sono previste particolari prescrizioni.



Stralcio del Piano di Tutela Acque
(da webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultaPubbPTA2019)

Dall'osservazione della "*Carta della Distribuzione Media dei Carichi Piezometrici degli Acquiferi Carsici della Murgia e del Salento*", redatta nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, si ipotizza che la falda si attesta a -65 metri dal p.c..



Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento (Tav.6.2 del P.T.A.)

Al fine di individuare le capacità di assorbimento del terreno destinato ad accogliere le acque depurate, sono state utilizzate delle prove a carico variabile eseguite in aree limitrofe.

Tale prova, del tipo a *carico variabile* consiste nel riempire di acqua un foro preventivamente scavato e dopo aver sufficientemente saturato il terreno, si valuta la velocità di abbassamento del carico piezometrico in funzione del tempo.

Il valore della permeabilità è dato da:

$$K = \frac{A}{C(t_2 - t_1)} \cdot \frac{\ln h_1}{h_2}$$

dove:

K= coefficiente di permeabilità in m/s

A= area di base del foro in m²

h₁ e h₂ = altezza dei livelli rispetto all'altezza livello acqua negli istanti t₁ e t₂.

C= coefficiente dipendente dal diametro del foro e dalla lunghezza del tratto.

La prova ha fornito un coefficiente di permeabilità **K~3,1 x 10⁻³ m/s**. Questo valore è probabilmente legato alla presenza in superficie di terreno vegetale che costituendosi come materiale di riempimento delle fessure, determinano una permeabilità media.

Trattamento delle acque meteoriche

Il calcolo della portata massima di acqua meteoriche che potrebbe affluire verso l'impianto di trattamento è stato sviluppato considerando l'altezza critica di pioggia

ricavata nell'arco temporale di un'ora, utilizzando i dati della stazione pluviometrica di Brindisi relativamente al periodo 1938-2011.

L'analisi probabilistica delle precipitazioni viene condotta con l'utilizzo della distribuzione di probabilità asintotica di **Gumbel** (distribuzione doppia esponenziale) espressa dalla seguente formulazione:

$$\Phi(h) = e^{-e^{-\alpha(h-\varepsilon)}}$$

dove per una durata prefissata:

- $\Phi(h)$ rappresenta la probabilità di non superamento del valore h ;
- α ed ε rappresentano i parametri caratteristici della distribuzione.

Si ricorda che il completamento dell'unità $\Phi(h)$, pari ad $1-\Phi(h)$, rappresenta la probabilità di superamento.

Introducendo la grandezza:

$$Y = \alpha(h - \varepsilon)$$

come variabile ridotta della distribuzione, i parametri α e ε vengono determinati attraverso le relazioni:

$$\alpha = \frac{1,28255}{\sigma}$$

$$\varepsilon = \bar{h} - 0,45\sigma$$

Nelle quali:

- \bar{h} rappresenta la media dei valori relativi alle altezze di pioggia nel periodo di osservazione:

$$\bar{h} = \frac{\sum h_i}{n}$$

- σ rappresenta lo scarto quadratico medio i parametri della distribuzione:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n h_i - \bar{h}^2}{n-1}}$$

Valutati i parametri si è procede alla stima delle altezze di pioggia di assegnata durata t attraverso la relazione:

$$h_t(\Phi) = \varepsilon - \frac{1}{\alpha} \ln[-\ln \Phi]$$

Ricordando che il tempo di ritorno rappresenta il numero di anni durante i quali l'evento ha la probabilità di verificarsi almeno una volta ed è definito come il reciproco della probabilità di superamento dell'evento $1 - \Phi$, ossia $T = 1/(1 - \Phi)$, ed esprimendo la probabilità in funzione del tempo di ritorno T nella precedente equazione, si perviene a:

$$h_t(T) = \varepsilon - \frac{1}{\alpha} \ln - \ln \frac{T-1}{T}$$

I valori di $h(T)$ così calcolati sono stati riportati su un grafico bi-logaritmo, ed interpretati dalla retta detta curva di possibilità pluviometrica esprimibile attraverso la relazione:

$$h = a \cdot t^n$$

I parametri a ed n sono stati ricavati con il metodo dei minimi quadrati.

Di seguito sono riportati i risultati ottenuti:

durata di pioggia "t" (h)	altezza di pioggia "h" (mm)	$Kt_{(5 \text{ anni})}$	h_5 (mm)
1	33,7	0,99	33,36
3	40,9378	0,99	40,53
6	46,284402	0,99	45,82
12	52,329287	0,99	51,81
24	59,163652	0,99	58,57

Determinazione dell'accumulo della Prima Pioggia

Il R.R. n. 26 del 09.12.2013 stabilisce che per le attività all'art. 8 comma 2 (**punto m "Depositi di rifiuti, centri di raccolta e/o gestione e trasformazione degli stessi"**) possa esserci il rischio di dilavamento di sostanze pericolose.

Per dette attività l'art.9 comma 1 prevede, tra l'altro, la separazione delle acque di prima pioggia dalle acque di dilavamento successive (acque di seconda pioggia).

L'art. 9 comma 2 stabilisce che le acque meteoriche di prima pioggia e di dilavamento devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta stagna. Il

successivo comma 3 invece stabilisce che le acque meteoriche di seconda pioggia, dopo la separazione dalle acque di prima pioggia, debbano essere trattate secondo quanto stabilito nell'art. 10 dello stesso R.R..

La norma stabilisce che le acque meteoriche di prima pioggia debbano subire un trattamento appropriato tale da garantire:

- 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 corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.

Le acque successive a quelle di prima pioggia, secondo quanto stabilito dall'art. 10 comma 4, 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 (disoleazione che può essere anche semplicemente statica). 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.

L'art. 10 comma 5 stabilisce: qualora il dilavamento di sostanze pericolose provenienti 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.

Le acque di prima pioggia sono separate da quelle di seconda pioggia dopo il trattamento in continuo e quindi accumulate nella vasca per recupero.

Il calcolo della portata massima di acqua meteoriche che potrebbe affluire verso l'impianto di trattamento adottato, a seguito di particolari eventi piovosi, è stato sviluppato considerando l'altezza critica di pioggia misurata nell'arco temporale di un'ora, e considerando valori superiori a quelli determinati dal tempo di ritorno di 5 anni (previsto dalla norma) che nella fattispecie è pari a circa 33,36 mm di pioggia.

Considerando una superficie pari a 3832,60 m², e un coefficiente di afflusso pari a 0,655 (per pavimentazioni impermeabili in asfalto realizzato con conglomerato bituminoso), si ricava una portata massima di 220,0 m³/h (61,1 l/s).

Tenendo conto che i terreni affioranti (calcareniti fratturate) hanno un coefficiente di permeabilità pari a 3,1x10⁻³ m/s è possibile calcolare, come di seguito esposto la capacità di assorbimento del terreno (Q_s):

$$Q_s = 0,0031 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s} = 11,16 \text{ m/h}$$

Da ciò si ottiene che per poter smaltire l'intera portata di reflui chiarificati necessita una superficie disperdente (S_d) pari a:

$$S_d = Q_{\max}/k_s = 220,0 \text{ m}^3/\text{h} / 11,16 \text{ m/h} = 19,71 \text{ m}^2$$

Considerando le caratteristiche geometrica della trincea è possibile determinare la superficie disperdente complessiva di progetto (S_{dp}). Per ogni metro di lunghezza, considerando solo le pareti laterali (H=2 mt. e B=1 mt), la trincea di sub-irrigazione di progetto sviluppa 4,00 m² di superficie disperdente. Atteso che l'assorbimento è per risalita e non per percolazione, la efficacia della trincea sarà da considerarsi pari al 40%.

Pertanto, considerando una trincea drenante di 13 ml è possibile calcolare la superficie complessiva di progetto della sub-irrigazione (S_{dp}):

$$S_{dp} = L_{tp} \times S_{dl} \times 0,40 = 13 \times 4,00 \times 0,40 = 20,8 \text{ m}^2 \text{ efficaci}$$

dove:

S_{dp} = superficie complessiva di progetto della sub-irrigazione;

L_{tp} = lunghezza complessiva di progetto della trincea = 20 ml;

S_{dl} = superficie laterale disperdente di progetto della trincea per ml = 4,0 m².

Il valore della superficie complessiva di progetto della sub-irrigazione (S_{dp}) calcolata con una lunghezza di 13,0 ml è pari al minimo richiesto (S_d).

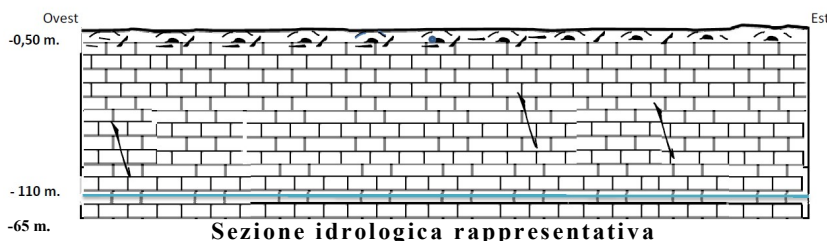
La trincea di sub-irrigazione dovrà essere realizzata secondo le modalità fissate nel R.R.26/2013 ed in particolare, lungo l'asse della condotta disperdente, saranno messe a dimora piante sempre verdi ad elevato apparato fogliare (tipo: pitosforo, lauroceraso, oleandro, ecc.) che consentiranno un rapido smaltimento del liquido chiarificato mediante evapotraspirazione.

Considerazioni Conclusive

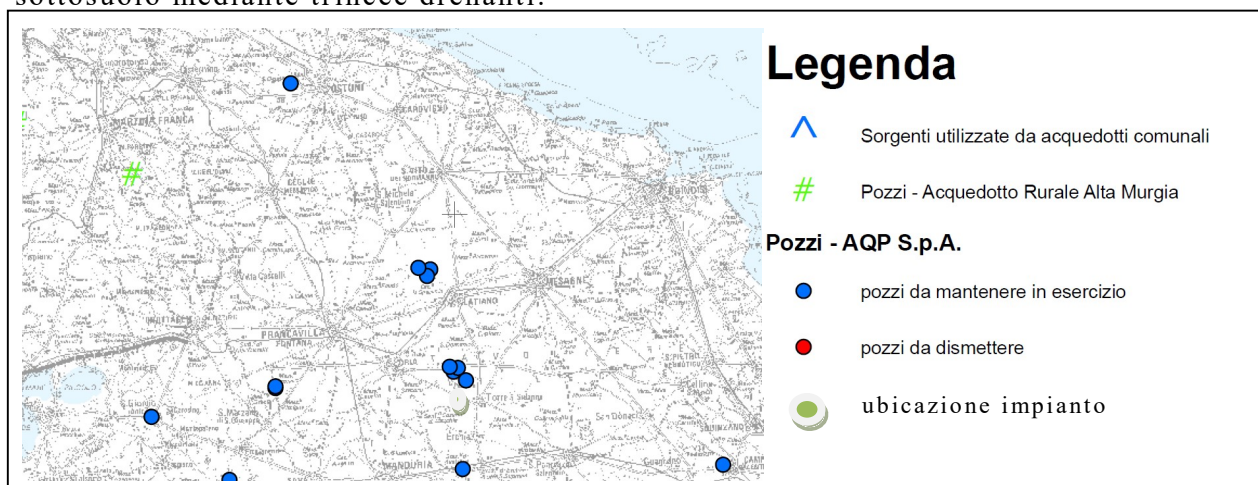
Il presente studio ha permesso di definire il profilo geologico ed idrogeologico dei terreni presenti all'interno del piazzale della ditta Centro Servizi Salento srl, presente nella zona industriale di Torre Santa Susanna.

Si tratta di un'area con in affioramento terreno vegetale dello spessore di circa 0,5 metri che poggia su una successione calcarenitica.

Lo strato di terreno (*franco di sicurezza*) posto al di sopra del livello di escursione della falda profonda, raggiunge un spessore di circa 65 metri, tale da garantire la salvaguardia della stessa falda.



Alla luce della situazione idrogeologica e geologica emersa dalle indagini effettuate, e tenuto conto delle prescrizioni e dei limiti imposti dal D.L.vo 152/2006, avendo verificato l'assenza, nei pressi del lotto, di eventuali pozzi uso potabile, come evidenziato nello stralcio della Tav. 11.2 del Piano di Tutela delle Acque, si può affermare che non si ravvisano ostative di carattere idro-geomorfologico all'immissione delle acque di dilavamento meteoriche previo trattamento, negli strati superficiali del sottosuolo mediante trincee drenanti.



Stralcio della Tav.11.2 del P.T.A. riferito alle "opere di captazione destinate ad uso potabile"

Il Geologo
dott. Domenico CARICATI

