



COMUNE DI SOLETO
Provincia di Lecce

**Impianto di digestione anaerobica per il trattamento di rifiuti speciali
non pericolosi con produzione di biometano**

Lotti di terreno A.S.I.: 143 - 145 - 148 - 149 - 159 - 160 - 161 - 209

Società proponente: FORENERGY S.R.L.S. sede a Lecce (LE) via Cicoella n. 3 (p.iva: 05233280758)
legale rappresentante **RESTA Giancarlo** nato a Soleto (LE) il 18/12/1968 (c.f.: RST CGR 68T18 I800X)

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Spazio per visti ed approvazioni:

IL TECNICO

Dott.ssa Claudia CORINA
(n. 415 iscrizione ordine dei Geologi della
Puglia)

DATA

novembre 2024

SCALA

CODICE FILE

DTGL_003

M&G s.r.l.

Via Francesco Antonio Astore n. 2 - 73100 Lecce
cell.: 340 1444502 mail: ufficiotecnico.megsrl@gmail.com

COMUNE DI SOLETO

PROVINCIA DI LECCE

IMPIANTO DI SUBIRRIGAZIONE
DA UBICARE A VALLE DI IMPIANTO DI
TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

OGGETTO	RELAZIONE IDROGEOLOGICA
UBICAZIONE	AGGLOMERATO INDUSTRIALE GALATINA-SOLETO

Il geologo	dr. ^{ssa} Claudia CORINA
------------	-----------------------------------

Lecce, Luglio 2023

1.0 - Premessa

La relazione contenuta nelle seguenti pagine mira a fornire i parametri idrologici ed idrogeologici, necessari per il dimensionamento del sistema di subirrigazione che sarà realizzato a valle dell'impianto di raccolta e trattamento delle acque meteoriche, da realizzarsi secondo gli allegati progettuali.

Lo studio è stato eseguito in conformità a quanto previsto da:

- D.Lgs 152/06
- Regolamento Regionale n. 26/2013 “Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia” (attuazione dell'Art. 113 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii)
- DPR 59/2013
- Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia
- Circolare del Ministero dell'Ambiente prot. 49801 del 07/11/2013

Le acque meteoriche e di dilavamento che, in origine, non sono considerate “scarico” nel senso previsto e delineato formalmente dall’art. 2 lett. bb) D.Lgs.152/99, se incidono su un’area soggetta ad attività produttive e/o su aree ove è previsto il transito di veicoli, trasportando con sé elementi residuali di tali attività, cessano di essere semplici acque meteoriche ed assumono la connotazione di scarico. Vengono, pertanto, assoggettate alla disciplina degli scarichi e, come tali, necessitano di autorizzazione.

Con l’adozione del Progetto di “Piano di Tutela delle Acque” mediante D.G.R. n° 883 del 19 Giugno 2007, successivamente integrato e modificato da D.G.R. n° 1441 del 04 Agosto 2009 e con la proposta relativa al primo aggiornamento, approvata con D.G.R. n. 1333 del 16/07/2019, vengono disciplinate le acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia, come definite nell'Art 3 del R.R. 26/13:

- le acque meteoriche di dilavamento si intendono: le acque di pioggia che precipitano sull’intera superficie impermeabilizzata scolante afferente allo scarico o all’immissione;

- le acque di prima pioggia si intendono: le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 ore di tempo asciutto, per un'altezza di precipitazione uniformemente distribuita:

- di 5 mm per superfici scolanti aventi estensione, valutata al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, inferiore o uguale a 10.000 mq;

- compresa tra 2,5 e 5 mm per le superfici scolanti di estensione rientranti tra 10.000 e 50.000 mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, in funzione dell'estensione dello stesso bacino correlata ai tempi di accesso alla vasca di raccolta;

- di 2,5 mm per superfici scolanti aventi estensione, valutata al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, che non corrivano sulle superfici scolanti stesse superiori a 50.000 mq.

- le acque di seconda pioggia: la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;

In accordo con l'Art. 5, comma 2, del RR 26/13, le acque meteoriche di dilavamento, in alternativa alla separazione delle acque di prima pioggia, possono essere trattate in impianti in 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.

Con lo studio contenuto nelle pagine della seguente relazione:

- si ricostruirà una sezione idrogeologica schematica da cui si evinceranno i rapporti stratigrafici in riferimento allo strato saturo del sottosuolo;
 - si definirà il franco di sicurezza della falda;
 - si definirà la capacità di assorbimento del suolo;
 - si individueranno eventuali pozzi, destinati ad uso umano, presenti nelle vicinanze del sito di indagine.
-

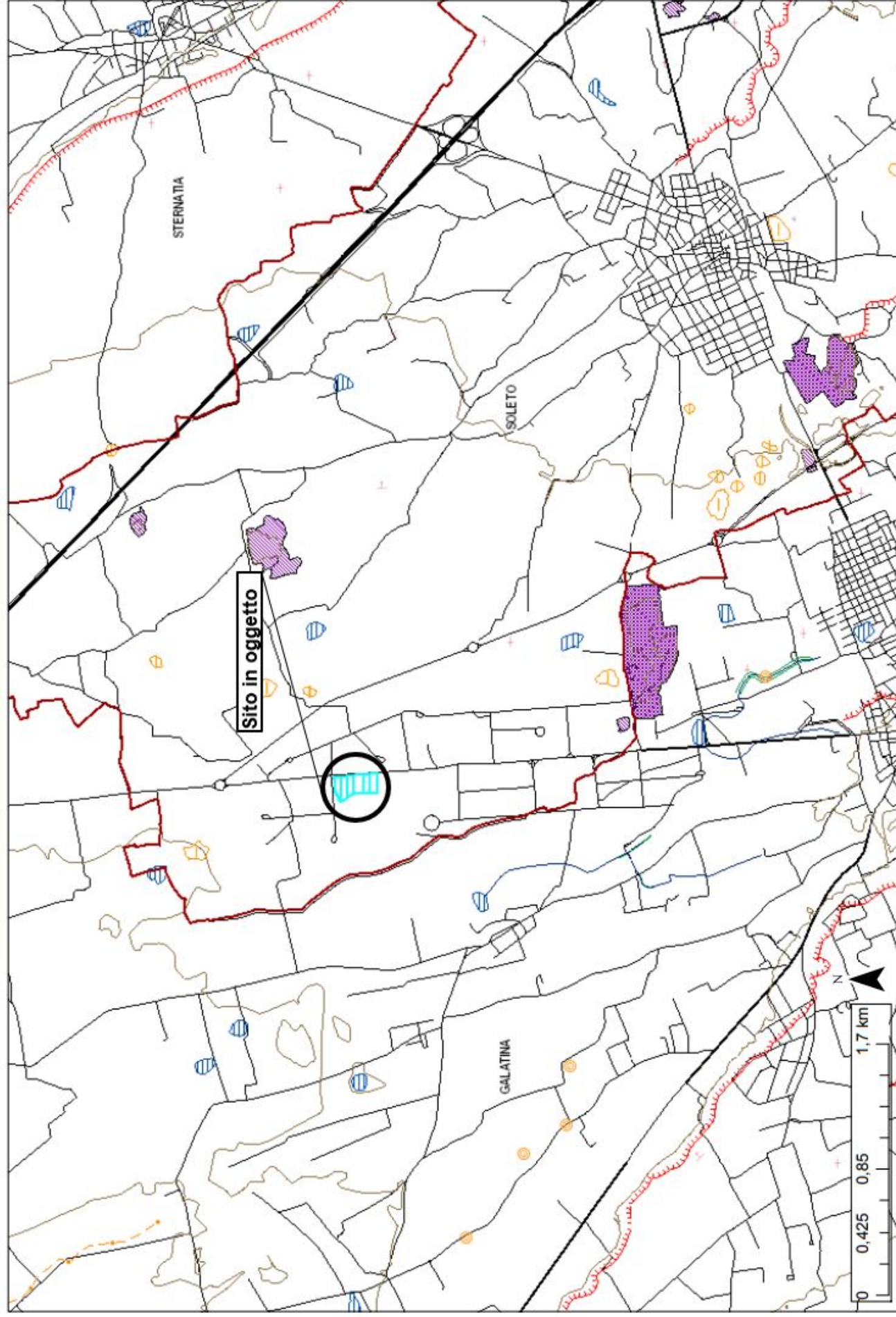
2.0 - Caratterizzazione e modellazione geologica del sito
Lineamenti geografico-morfologici

Il sito di progetto è ricadente nel territorio del Comune di Soleto (LE) ed interesserà i lotti dell'Agglomerato industriale di Galatina-Soleto, identificati con i numeri: 161, 160, 159, 149, 148, 145, 143. Ricade, inoltre, nel Foglio 204 I quadrante SO, "Martano" (Cartografia Ufficiale I.G.M. ,1:25000) ed è individuato dalle seguenti coordinate espresse nel sistema WGS84 UTM 33N X= 769412,30; Y= 4455924,18;

Esso si colloca nella porzione centrale della Penisola Salentina, e manifesta una morfologia che, come in altre aree del Salento, è un riscontro dei fenomeni tettonici susseguitisi durante le fasi genetiche.

La morfologia regionale risulta pertanto caratterizzata dalla presenza di superfici orizzontali dalle quali si elevano alcune dorsali, parallele tra loro e generalmente allungate in direzione NNO-SSE o NO-SE, che raramente superano la quota di 150 m. Le dorsali, localmente denominate Serre, sono costituite da alti strutturali e risultano separate tra loro da aree pianeggianti più o meno estese che, situate generalmente a quota inferiore, si allungano nella stessa direzione delle Serre.

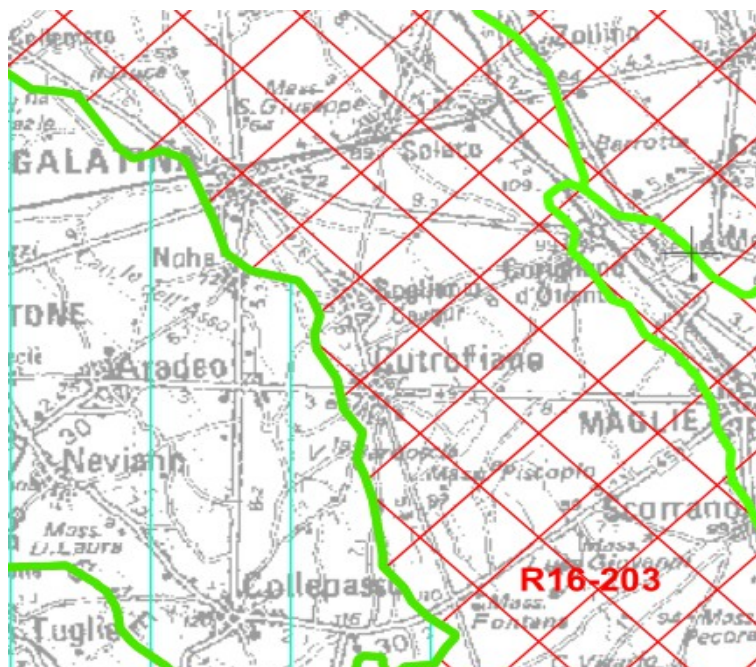
Generalmente, le rocce affioranti sulle dorsali sono le più antiche, facenti parte delle formazioni pre neogeniche, e risultano costituite da sedimenti calcarei o calcareo-dolomitici. I terreni più recenti affiorano, invece, nelle zone pianeggianti. Questi ultimi, per lo più costituiti da calcareniti marnose, da calcari grossolani organogeni e da sabbie calcaree a granulometria e compattezza variabile, sia in senso verticale che orizzontale, si sono depositati sul basamento calcareo durante i periodi di ingressione marina Plio - Pleistocenici. Nel settore occidentale le dorsali risultano più ravvicinate e presentano quote via via degradanti verso lo Ionio; nel settore orientale, invece, le Serre sono più distanziate e pertanto le aree pianeggianti presentano uno sviluppo maggiore; solo localmente esse sono interrotte da rilievi molto dolci, che a sud del Canale d'Otranto assumono, lungo la costa, un aspetto più accidentato.



Una articolata varietà di forme epigee ed ipogee si sono originate a causa dei processi di erosione carsica ad opera degli agenti atmosferici che, agendo anche sulla intensa fratturazione, hanno aggredito le rocce calcaree affioranti.

L'area presa in esame manifesta un panorama privo di note morfologiche peculiari rispetto alle restanti aree del Salento meridionale, configurandosi sub pianeggiante con quote che variano tra 55-63 metri s.l.m.m, decrescendo lievemente in direzione nord orientale con gradienti pari allo 0,5 % equivalenti a pendenze di circa 1%. Le aree circostanti al territorio comunale non manifestano forme caratterizzanti ad esclusione della presenza di modeste depressioni generate per concomitanza di fattori legati all'azione delle acque di precipitazione meteorica (depressioni alluvionali), della tettonica e del carsismo. Esse si configurano come il recapito finale di bacini endoreici in un'area dove le caratteristiche di permeabilità dei litotipi fanno sì che non esista un reticolo idrografico definito e gerarchizzato. Presente orlo di scarpata delimitante forme semispianate, probabile riscontro morfologico della presenza di diversi litotipi affioranti

2.1 - Idrografia superficiale dell'area e pericolosità geomorfologica e idraulica



Dal punto di vista idrografico, l'area ricade all'interno di un bacino codificato dal PTA come R16-203 così come si evince dallo stralcio della Tav. 1.4 dal PTA: bacini idrografici e relativa codifica: bacino regionale endoreico.

Nell'area non si sviluppa alcun reticolato idrografico a causa della estrema anisotropia delle rocce affioranti ovvero caratterizzanti il sottosuolo. In prossimità delle zone di affioramento delle rocce calcaree e calcarenitiche, l'elevata permeabilità per fessurazione e carsismo non consente l'instaurarsi di una rete idrografica superficiale. La struttura geomorfologica e le caratteristiche climatiche dell'area sono gli altri elementi che influiscono sullo scarso sviluppo della rete idrografica.

Considerando l'idrografia superficiale non si può prescindere dalle indicazioni e previsioni del PAI che costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dall'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183 e che individua le aree soggette a rischio idrogeologico, quelle a pericolosità idraulica e quelle a pericolosità geomorfologica. Esso ha inoltre valore di piano territoriale di settore oltre ad essere lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia. È finalizzato al miglioramento delle condizioni del regime idraulico e della stabilità geomorfologica, necessari a ridurre gli

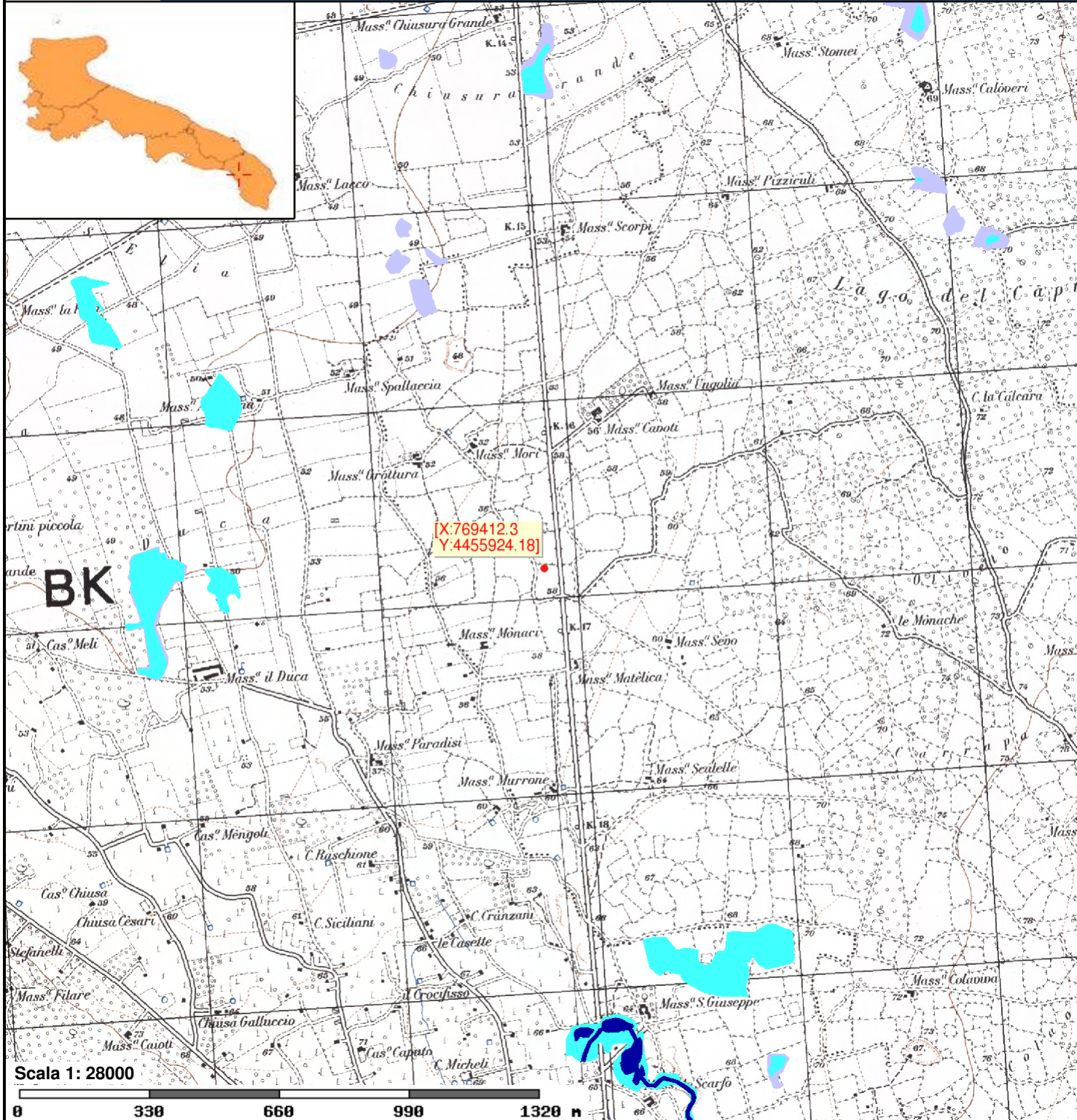
attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Nell'area di interesse non sono presenti manifestazioni carsiche ovvero paracarsiche né sono state rilevate o segnalate dal PAI cavità sotterranee, naturali o antropiche, tali da far ipotizzare pericoli di cedimenti o di crolli ovvero aree caratterizzate da instabilità in atto e o potenziale

La morfologia pianeggiante del territorio unitamente alla solubilità della roccia, non ha consentito l'instaurarsi di una rete idrografica superficiale organizzata. Il reticolo esoreico, raggiunge solo occasionalmente il mare, preferenzialmente in aree situate nelle immediate

vicinanze della linea di costa. Altrove tende a disperdersi all'interno delle depressioni alluvionali precedentemente menzionate.

L'area in oggetto è priva di vincoli PAI per pericolosità idraulica ovvero geomorfologica.



Pericolosità e Rischio

Peric. Geomorf.

- media e moderata (PG1)
- elevata (PG3)

- elevata (PG2)

Peric. Idraulica AP

Peric. Idraulica MP

Peric. Idraulica BP

Cartografia di base

3.0 - Caratterizzazione e modellazione geologica del sito **Aspetti geologici**

Le formazioni geologiche affioranti nella Penisola Salentina, di età compresa tra il Cretaceo e il Pleistocene, comprendono depositi di origine marina riferibili a più cicli sedimentari. Le rocce più antiche (Dolomie di Galatina e Calcari di Melissano) sono rappresentate da calcari e calcari dolomitici compatti e tenaci, prevalentemente a stratificazione orizzontale e solo localmente di aspetto massiccio; il colore è in genere variabile dal biancastro al grigio-scuro.

Queste rocce, il cui ambiente di sedimentazione è di mare poco profondo, con passaggi talora a condizioni sub lagunari con acque salmastre, formano il basamento dell'intera Penisola Salentina; si presentano, a luoghi, intensamente fratturate secondo sistemi di fratturazione, di origine tettonica, subverticali e con direzione NNO-SSE.

Diversi episodi di trasgressione ed ingressione marina, avvenuti in un intervallo di tempo successivo al cretaceo e legati a movimenti tettonici ed eustatici, hanno consentito la deposizione sul basamento carbonatico di sedimenti più recenti costituiti essenzialmente da calcareniti marnose od organogene, calcari bioclastici e sabbioni calcarei a differente grado di compattezza e diagenizzazione. Questi sedimenti hanno uno sviluppo superficiale limitato, una notevole variabilità dal punto di vista litologico e per le loro caratteristiche strutturali e tessiturali potrebbero essere tipici di ambienti di sedimentazione molto diversi e talora variabili in uno stesso ciclo sedimentario. Spesso sono ricoperti da materiale eluviale costituito da terra rossa originatasi dal disfacimento delle rocce calcaree sovrastanti o trasportato alle acque di scorrimento superficiale nelle zone più depresse.

La successione litostratigrafica dell'area in esame è caratterizzata da:

- formazione calcareo dolomitica cretacea



(fonte: http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/tavoletta.php?foglio=204)

3.1 - Calcari e Calcari dolomitici (Cretaceo - C⁷⁻⁴)

Sono generalmente caratterizzati da strati a giacitura sub orizzontale e da un'irregolare alternanza di calcari compatti a frattura irregolare d'origine biochimica (di color grigio, nocciola o talora chiari e porcellanacei), e calcari dolomitici e dolomie grigio-scuri di probabile origine secondaria. Petrograficamente i calcari sono composti da micriti intraclastiche dolomitizzate, intramicriti e biomicriti intraclastiche, con rari bioclasti. Per ciò che ne concerne l'assetto mineralogico si rinviene quasi esclusivamente carbonato di calcio e carbonato calcio-magnesiaco secondo dei rapporti che ne determinano la classificazione, oltre che un residuo insolubile rappresentato da irrilevanti quantità di ossidi

di metalli. La stratificazione è sempre ben evidente ed è di ordine metrico. Essa, associata alla fratturazione, localmente anche intensa, origina una fitta rete di fessure e cavità responsabili di una permeabilità medio alta, alla scala dell'ammasso roccioso. Notevole influenza ha, anche, il diffondersi del fenomeno carsico, soprattutto in corrispondenza di quei particolari orizzonti coinvolti dalla circolazione idrica, là dove la falda, da essi ospitata, modifichi il proprio livello piezometrico, a causa delle variazioni del regime termo pluviometrico ovvero in seguito alle oscillazioni del livello marino.

4.0 - Caratterizzazione e modellazione geologica del sito
Lineamenti idrogeologici

La Penisola Salentina, data la sua morfologia prevalentemente pianeggiante e la natura geolitologica delle formazioni affioranti, costituite essenzialmente da sedimenti di natura calcarea più o meno intensamente fratturati e carsificati, è priva di un vero e proprio reticolo idrografico superficiale. Questo è sostituito da una rete di canali per lo più poco profondi e di lunghezza modesta che, nel periodo invernale, convogliano le acque di scorrimento superficiale verso i punti più depressi della superficie dove, generalmente, si aprono voragini od altre unità carsiche. Per mezzo di queste, le acque penetrano nel sottosuolo ove, grazie al circuito carsico, raggiungono la falda “profonda”.

Il sito oggetto di indagine è caratterizzato dalla presenza dei seguenti complessi:

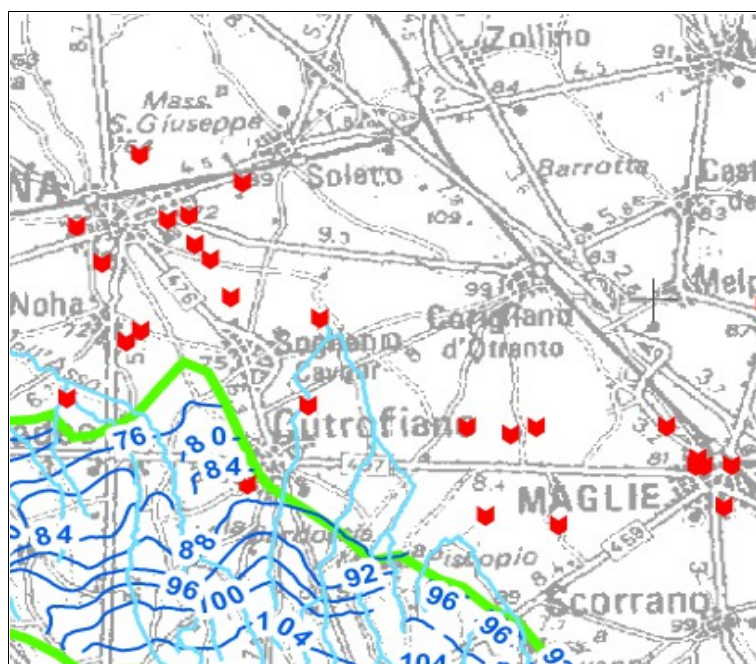
- complesso calcareo dolomitico cretacico

La zona di transizione dei due complessi idrogeologici è contraddistinta da un livello di sedimenti limoso-argillosi residuali. La permeabilità delle rocce, le caratteristiche litologiche e il modo in cui le formazioni sono poste in contatto tra loro, condizionano la circolazione idrica sia superficiale che sotterranea. Le rocce condizionanti il territorio di interesse possono essere classificate come rocce permeabili per porosità e, subordinatamente, per fessurazione. La permeabilità per porosità, o permeabilità primaria, è tipica delle rocce porose quali le sabbie e le calcareniti, mentre la permeabilità per fessurazione e fratturazione o permeabilità secondaria, è tipica delle rocce lapidee fessurate come i calcari cretacei o come, subordinatamente, le rocce calcarenitiche presenti in affioramento in corrispondenza del sito in oggetto.

Le formazioni plio-pleistoceniche sono scarsamente permeabili, con valore del coefficiente di permeabilità mediamente compreso tra $10^{-6} \div 10^{-7}$ m/s e solitamente sono prive di falde. Talora, tuttavia, la presenza di livelli concrezionati e vacuolari con orizzonti carsificati crea le condizioni per l'esistenza di una falda superficiale a pelo libero, defluente verso la costa Adriatica, con spessori e portate specifiche variabili. Essa è dotata di un doppio sistema di alimentazione: uno diretto, dovuto alle precipitazioni meteoriche incidenti sugli

affioramenti miocenici che ne costituiscono l'acquifero; un secondo, invece, indotto localmente dallo sversamento di acque provenienti dalla falda profonda, attraverso un contatto laterale per faglia, esterno al contesto territoriale in oggetto.

Oltre tale falda di fondo si possono rinvenire, localmente, falde superficiali per lo più di modesta potenza, ma talora molto ricche, dislocate a profondità variabili da pochi metri a qualche decina di metri, in relazione a particolari situazioni geomorfologiche locali.

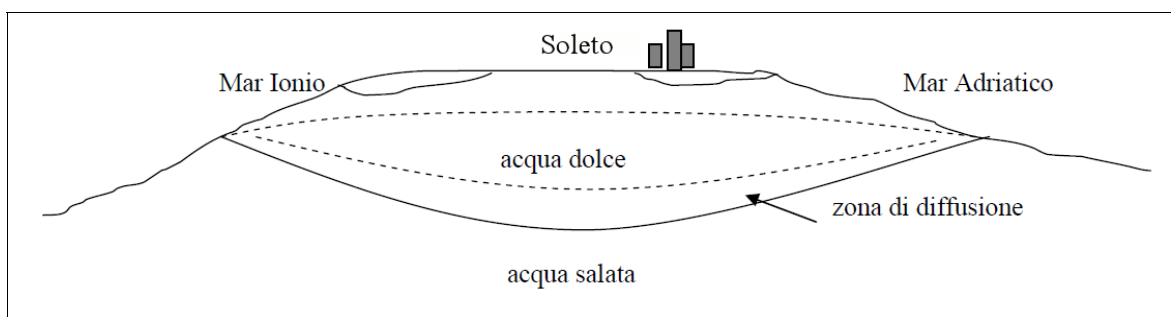


Le falde superficiali, dette anche falde sospese, al contrario di quella di fondo, hanno una potenza di pochi metri, un'estensione areale limitata e non sono in comunicazione tra di loro.

Nel sito in esame non è stata segnalata la presenza di una falda superficiale così come si può evincere anche dall'osservazione dello stralcio della Tav. 6.3.2 dal PTA “distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi porosi del brindisino, tarantino e Salento” sopra riportata.

La formazione calcareo-dolomitica è caratterizzata da un'intensa fratturazione e, conseguentemente, da evidenti fenomeni carsici instaurati, in modo più o meno accentuato,

lungo direttrici preferenziali di sviluppo ad andamento sia orizzontale che sub orizzontale. Per tale ragione è anche dotata di una permeabilità molto elevata e dell'ordine di $k=10^{-2} \div 10^{-4}$ m/s che consente l'esistenza di una falda di acqua dolce denominata falda "profonda" o falda "carsica" che galleggia sull'acqua di mare di invasione continentale, per effetto della minore densità. La falda carsica è lenticolare con tipica forma biconvessa, massimi spessori nella parte centrale della penisola e progressivamente più sottile verso la costa, con una cadente piezometrica molto modesta che raramente supera l'1%



(Sezione idrogeologica semplificata dell'acquifero salentino)

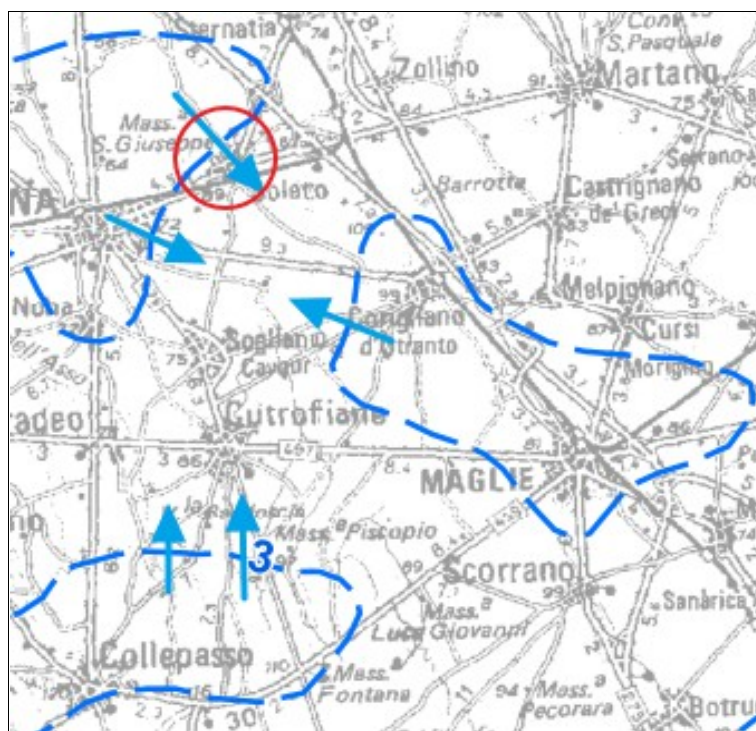
I rapporti tra i due tipi d'acqua sono regolati dalla legge di Ghyben-Herzberg che lega lo spessore della parte dolce d'acquifero (**Z**) con il carico piezometrico (**h_w**), secondo la seguente relazione:

$$Z = \frac{\rho_w}{\rho_{sw} \times \rho_w} \times h_w$$

dove: **ρ_{sw}**: densità dell'acqua marina (1025 kg/cm³)
ρ_w: densità dell'acqua dolce (1000 kg/cm³)
h_w: carico idraulico
Z: spessore d'acquifero interessato dalla circolazione d'acque dolci

Il contatto non avviene attraverso una superficie netta, ma attraverso una zona di diffusione più o meno estesa in cui, con l'aumentare della profondità, si passa da acque con un contenuto salino di 2 ÷ 3 g/l sino ad acque con salinità di 41 ÷ 42 g/l.

La falda risulta in pressione solo laddove i terreni miocenici, e talora anche quelli plio-pleistocenici, si spingono in profondità al di sotto della quota corrispondente al livello marino.



(Stralcio carta delle isopieze della falda profonda – fonte: Tav. C05 - PTA distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici del Salento)

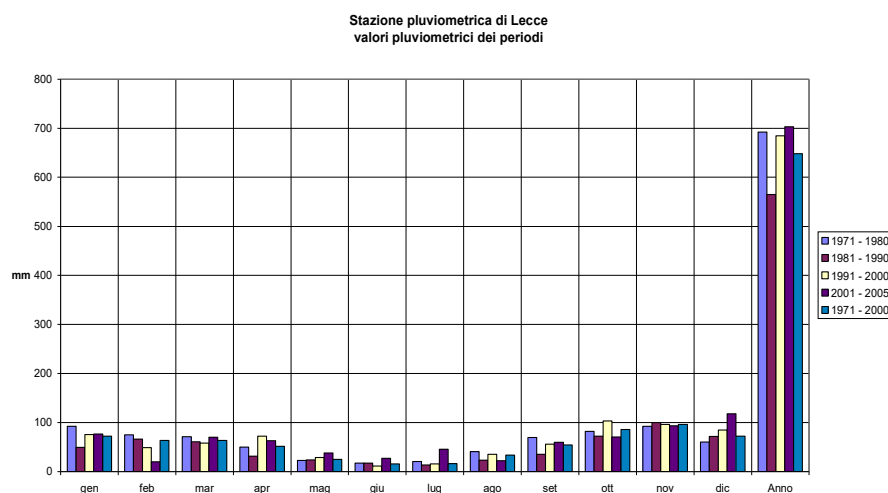
Presente la falda profonda, nel complesso calcareo, calcareo-dolomitico cretaceo, mediamente permeabile che circola a pelo libero con soggiacenza di circa 60,00 m (livello piezometrico attestato a circa 3,00 m s.l.m.m), salvo locali anomalie nell'andamento dei valori della permeabilità. La zona di alimentazione della falda carsica non è ubicata presso l'area esaminata ma in corrispondenza degli affioramenti calcarei. Il flusso appare cilindrico ovvero radiale convergente e subordinatamente orientale adriatico.

5.0 – Condizioni climatiche generali dell'area di incidenza del sito in esame

L'intero comprensorio provinciale leccese, è caratterizzato da un clima mesotermico mediterraneo (*Koppen*), con lunghi periodi di siccità estiva, inverni miti, gelate sporadiche e distribuzione annuale delle precipitazioni tipica della zona climatica temperata calda-arida così come evidenziato dai grafici sotto riportati:

Mese	T min	T max	Precipitazioni
Gennaio	5 °C	13 °C	63 mm
Febbraio	5 °C	13 °C	54 mm
Marzo	6 °C	16 °C	68 mm
Aprile	9 °C	19 °C	38 mm
Maggio	12 °C	24 °C	28 mm
Giugno	16 °C	28 °C	20 mm
Luglio	19 °C	31 °C	18 mm
Agosto	19 °C	31 °C	32 mm
Settembre	17 °C	27 °C	54 mm
Ottobre	13 °C	22 °C	81 mm
Novembre	9 °C	17 °C	91 mm
Dicembre	6 °C	14 °C	81 mm

(Tab. 1 -Medie mensili riferite agli ultimi 30 anni, basate sui dati della stazione di Lecce)



(Fonte: Regione Puglia - Settore Protezione Civile – Ufficio Idrografico e Mareografico)

La piovosità (tra 200 – 900 mm di pioggia media annua), è caratterizzata da frequenze elevate tra settembre e aprile e basse tra maggio ed agosto.

Queste caratteristiche generali si accompagnano, tuttavia, ad una certa variabilità a scala locale (condizionata dalla tipologia e dall'orientamento delle coste e dalla presenza dei modesti rilievi locali, denominati Serre Salentine). È, infatti, possibile individuare almeno due sub regioni con caratteri climatici nettamente differenti: quello sub arido della costa ionica o quello più umido delle zone a ridosso della costa adriatica. Qui, in particolare, nelle aree situate nell'entroterra del canale di Otranto, la piovosità media annua può anche superare i 900 mm di pioggia.

Per quanto concerne le temperature, il versante ionico presenta un clima particolarmente mite per la presenza di una estesa area climatica che corre parallelamente alla costa, compresa tra le isoterme 9.5° C e 9.0° C (Gennaio).

In definitiva, va rilevato che il versante adriatico riceve molta più pioggia del versante ionico:

806 mm di pioggia annua, distribuiti in 70 giorni piovosi

53,7 mm di pioggia mensile, distribuiti in 5,7 giorni piovosi

97.7 mm di pioggia, distribuiti in 7,6 giorni piovosi, nel mese di novembre, quale mese più piovoso dell'anno

appena 13,9 mm di pioggia, distribuiti i 1,4 giorni piovosi nel mese di Luglio, quale mese più secco dell'anno

Gli effetti dell'elevato apporto termico del versante ionico, nel periodo freddo, si fanno sentire fino a raggiungere l'opposta sponda adriatica, generando un'ampia area omogenea compresa tra le isoterme 8.5° C e 9.0 °C. Anche l'andamento della temperatura media del mese più caldo (luglio) conferma il dominio climatico del settore ionico per la presenza di isoterme comprese tra 26,5°C e 25,0 °C. Le escursioni termiche maggiori nel Salento si hanno nell'entroterra, con un progressivo decremento verso i litorali ionico ed adriatico ove le isolinee assumono un andamento che segue la costa, con valori rispettivamente de 17.5° - 18.0 °C e 16.5 °-17.0°C.

Il sito in oggetto è stato definito dal punto di vista meteorologico utilizzando i dati termopluviometrici dalle stazioni del servizio idrografico del Genio Civile presenti nella Penisola Salentina, dall'allineamento Brindisi-Taranto sino al Capo S. Maria di Leuca: Brindisi, Crispiano, Latiano, S. Pietro Vernotico, Lizzano, Lecce, Copertino, Nardò. Maglie, Minervino di Lecce Gallipoli, Taviano Presicce, S. Maria di Leuca.

Essi interessano le medie mensili delle temperature massime e minime (periodo 1951 al 2006), del numero di giorni piovosi e dei mm di pioggia caduta al suolo (periodo dal 1921 al 2006). Dal loro esame si è evinto che il sito indagato, analogamente all'intero Salento, è caratterizzato da:

- venti provenienti prevalentemente da N e NW subordinatamente da S e SE con prevalenza (sia in frequenza sia in intensità) di quelli settentrionali, durante il periodo estivo e di quelli meridionali in inverno, quando fra l'altro si verificano gli eventi di maggiore intensità;
 - 653 mm di pioggia mensili distribuiti in 69 giorni piovosi (medie di pioggia registrate a Lecce città e zone limitrofe e giorni medi di pioggia annui)
 - 730 mm di pioggia mensili, distribuiti in 68 giorni piovosi (medie di pioggia registrate a San Cataldo e zone limitrofe e giorni medi di pioggia annui)
 - Per quanto concerne l'aspetto climatico, già a partire dalla seconda metà del mese di Ottobre si interrompe, come in tutta la Penisola Salentina, l'equilibrio barico tipico dei mesi estivi. A questa repentina variazione dell'andamento dei valori della pressione, però, non corrisponde un incremento della piovosità, poiché le piogge tendono ad aumentare già dalla seconda metà del mese di agosto, per gli occasionali temporali dovuti all'aumento dell'umidità e dell'instabilità che accompagnano la fine dei mesi estivi.
 - Il clima, che secondo la classificazione di Mennella può essere definito adriatico meridionale e secondo ThornThwaite è contraddistinto dalla sigla C_s presenta, in definitiva, le seguenti peculiarità:
-

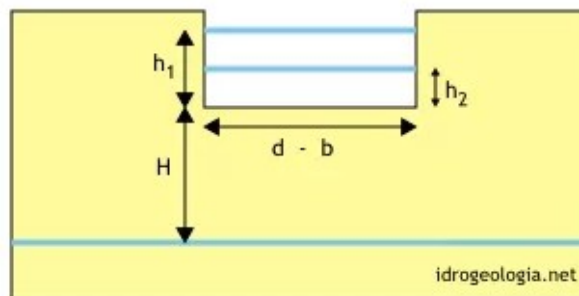
- inverni non eccessivamente rigidi con due massimi di precipitazioni in ottobre e marzo (semestre in cui si registra il 68%, circa, del totale delle precipitazioni);
 - un lungo periodo estivo secco con massimi nelle T_m concentrati nel trimestre Giu-Ago;
 - minimi delle precipitazioni medie annue nel mese di Luglio.
 - I valori medi invernali di temperatura si aggirano intorno ai 9°C, con massimi di 10,3°C e minimi di 8,3°C.
 - L'analisi dei dati relativi all'andamento medio mensile delle temperature estreme ha consentito, tuttavia, di evincere che le caratteristiche termali salienti della zona di interesse denotano, negli anni, una lieve tendenza all'aumento, così come verificabile dai dati relativi alle misure estreme massime registrate negli ultimi anni e che spesso superano i 40°C.
-

5.0 – Valutazione della capacità di assorbimento**Prova di permeabilità**

La trincea che ospiterà la subirrigazione sarà dimensionata per smaltire le acque che scolmeranno dalle vasche di accumulo e trattamento nell'ipotesi del perdurare di eventi piovosi prolungati ed anomali.

Le rocce calcareo dolomitiche presenti nel sottosuolo del sito in oggetto possiedono una permeabilità che è funzione dello stato di fratturazione e del carsismo.

Per conoscere la capacità di assorbimento del terreno in esame è stata eseguita una prova di assorbimento a carico variabile, realizzando un pozzetto a base quadrata di 60,00 cm di lato.



Il K è stato desunto utilizzando la seguente relazione:

$$k = \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot h_m}{b}\right)}{\left(\frac{27 \cdot h_m}{b}\right) + 3}$$

La prova di permeabilità ha consentito di rilevare la presenza di un sottosuolo caratterizzato da rocce con coefficiente di permeabilità medio.

h_1	(altezza iniziale del livello dell'acqua: cm)
h_2	(altezza finale del livello dell'acqua: cm)
$t_2 - t_1$	(tempo trascorso per il raggiungimento di h_2 : min.)
h_m	(altezza media tra h_1 e h_2 : cm)
b	(lato della base del pozzetto: cm)

	Prova n° 1	Prova n° 2	Prova n° 2	Media
h₁ (altezza iniziale del livello dell'acqua: cm)	15	13	11	
h₂ (altezza finale del livello dell'acqua: cm)	13	11	8	
t₂ - t₁ (tempo trascorso per il raggiungimento di h ₂ : min.)	4	5	5	
h_m (altezza media tra h ₁ e h ₂ : cm)	14	12	9,5	
b (lato della base del pozzetto: cm)	60	60	60	
K (coefficiente di permeabilità: cm/sec)	0,00131	0,00111	0,00181	0,00141

K = cm/s	10⁺³	10⁺²	10	1	10⁻¹	10⁻²	10⁻³	10⁻⁴	10⁻⁵	10⁻⁶	10⁻⁷	10⁻⁸	10⁻⁹
Grado permeabilità	Molto alto			Alto		Medio		Basso		Molto basso		Imperm.	

Il pozzetto in corrispondenza del quale è stato rilevato il valore di K, ricade in un'area dove le rocce calcareo dolomitiche, presenti in situ, sono ricoperte da terreno vegetale.

Il dimensionamento della trincea drenante e della superficie interessata dallo smaltimento delle acque eccedenti la vasca di raccolta sarà, pertanto, effettuata sulla scorta del coefficiente di permeabilità medio rilevato, pari a $1,41 \times 10^{-3}$ cm/s.

Valutazione della vulnerabilità della falda in funzione del franco di sicurezza

La vulnerabilità della falda, noto il franco di sicurezza ($s = 60,00$ m) e nota la conducibilità idraulica ($k = 1,41 \times 10^{-3}$ cm/s), può essere valutata mediante la velocità di percolamento di un eventuale inquinante in zona anidra, attraverso l'applicazione della legge di Darcy: $v = k \times i$

Pertanto, risolvendo l'equazione di Darcy in funzione del tempo t , si avrà

$$t = 4255319 \text{ secondi circa} = 49 \text{ gg}$$

6.0 – Valutazione della superficie disperdente

Il calcolo della portata di filtrazione a metro lineare, è stato effettuato in analogia ad un pozzo disperdente, considerando il valore di permeabilità del terreno.

Comparando un metro lineare di trincea ad un pozzo disperdente di diametro, “D” ed altezza, “H”, unitari, è possibile definire i seguenti valori di portata di fondo “ Q_{fondo} ” e di portata laterale “ Q_{laterale} ”

$$Q_{\text{fondo,pozzo}} = (\pi \times D^2/4) \times K/2$$

$$Q_{\text{laterale,pozzo}} = (\pi \times D \times H) \times K/4$$

Date le differenti proprietà geometriche, tra la trincea drenante ed il pozzo disperdente, è necessario proporzionare i valori di portata all’area sviluppata. Il pozzo disperdente di dimensioni unitarie è caratterizzato dai seguenti valori di superficie, “A”:

$$A_{\text{fondo,pozzo}} = (\pi \times D^2/4) = (\pi \times 1^2/4) = 0,785 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{laterale,pozzo}} = (\pi \times D \times H) = (\pi \times 1 \times 1) = 3,14 \text{ m}^2$$

La trincea drenante, anch’essa di dimensioni unitarie, è caratterizzata dai seguenti valori di superficie, “A”:

$$A_{\text{fondo,trincea}} = B \times L = 1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{laterale,trincea}} = (B \times H) \times 2 = (1 \times 1) \times 2 = 2 \text{ m}^2$$

È possibile rapportare le portate del pozzo a quelle della trincea drenante e determinare la portata drenata totale come somma dei singoli contributi.

$$Q_{\text{fondo,trincea}} = Q_{\text{fondo,pozzo}} \times A_{\text{fondo,trincea}} / A_{\text{fondo,pozzo}}$$

$$Q_{\text{laterale,trincea}} = Q_{\text{laterale,pozzo}} \times A_{\text{laterale,trincea}} / A_{\text{laterale,pozzo}}$$

La portata totale drenata a metro di trincea è definita come:

$$Q_{\text{totale,trincea}} = Q_{\text{fondo,trincea}} + Q_{\text{laterale,trincea}}$$

Pertanto:

$$Q_{\text{fondo,t}} = (0,00055 \times 1)/0,785 = \mathbf{0,7 \text{ l/s}} ; Q_{\text{lat,t}} = (0,0011 \times 2)/3,14 = \mathbf{0,7 \text{ l/s}}$$

$$\text{Portata di filtrazione totale di 1 ml di trincea disperdente } Q_{\text{tot,t}} = Q_{\text{fondo,t}} + Q_{\text{lat,t}} = \mathbf{1,4 \text{ l/s}}$$

7.0 – Conclusioni

La relazione esposta nelle precedenti pagine ha preso in esame e descritto la litologia del sito, la morfologia, le proprietà idrologiche ed idrogeologiche dell'area dove sarà realizzato il sistema di raccolta, trattamento ed, eventuale, smaltimento delle acque di dilavamento, allo scopo di verificarne la compatibilità.

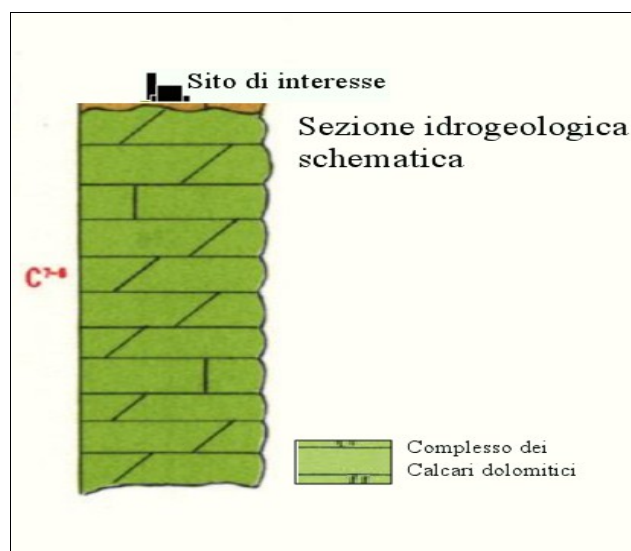
Sulla scorta dello studio eseguito è stato possibile:

1) - calcolare:

la Portata di filtrazione totale di 1 ml di trincea disperdente $Q_{tot,t} = Q_{fondo,t} + Q_{lat,t} = 1,4 \text{ l/s}$

2) - ricostruire la sezione idrogeologica schematica da cui si evincono i rapporti stratigrafici in riferimento allo strato saturo del sottosuolo.

A tale riguarda si precisa che un solo acquifero caratterizza il sottosuolo dell'area indagata, denominato complesso idrogeologico cretaceo costituito da calcari dolomitici, sede della falda carsica profonda, così come da figura sottostante;

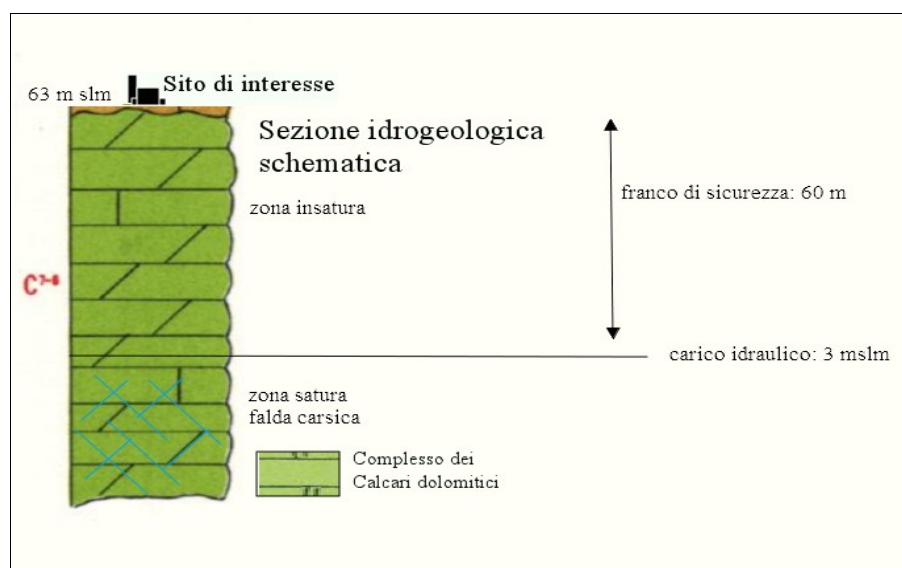


è stato, inoltre, possibile:

3) - verificare il franco di sicurezza.

Sulla scorta di quanto definito all'Art. 3, comma 1, punto h, del RR 26/2013, 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". La falda, in situ, ha soggiacenza elevata (60,00) in virtù del carico piezometrico assoluto di 3 m s.l.m. Ciò consente di affermare che, poiché il franco di sicurezza sarà maggiore di 1,5 m, non si verificheranno interferenze tra il fondo della trincea ed il livello di massima escursione della falda;



- 4) - eseguire la verifica della “zona di rispetto per gli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da attività non pericolose”, in conformità a quanto prescritto nell'Art. 7 del RR n° 26/2013.

A tale riguardo si precisa che è stato accertato, mediante *archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (L.464/84) – ISPRA*, che non esistono opere di captazione di acque sotterranee destinate a consumo umano nella fascia di 200 metri attorno al punto di scarico delle acque meteoriche di dilavamento;

- 5) - determinare il coefficiente di permeabilità in situ mediante la prova di permeabilità a carico variabile. Per il sito in oggetto esso è $K = 1,41 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$

A tale riguardo si precisa che l'eventuale l'impianto drenante dovrà essere dimensionato in funzione di un $k = 1,41,0 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ (medio). Ciò assicurerà che le

portate da scaricare attese saranno compatibili con le proprietà idrogeologiche del sito e con le caratteristiche pluviometriche e che, pertanto, il loro smaltimento avverrà senza rischi di impaludamento ovvero danni alle strutture limitrofe.

Lecce, Luglio 2023

Il Geologo _____

dr.^{ssa} Claudia Corina



Cartografia di base